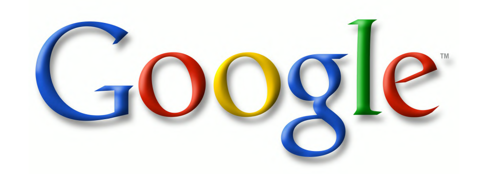



Google

ARCHIV

für diegesammte

Naturlehre,

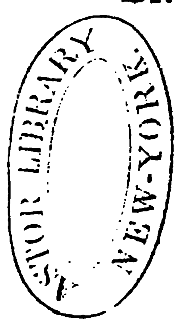
in Verbindung mit

G. Bischof, Buchner, Constantini, Dulk, Engelhart, Förstemann, Knibbe, Kupfer, Liebig, Th. Martius, v. Meyer, Müller, Pleischl, Romershausen, von Schmöger, Van Mons, Vogel, Wakkernagel, Wiegmann, Wild und Wöllner.

herausgegeben

vom

Dr. K. W. G. KASTNER.



VI. Band.

Mit 2 Steindrucktafeln.

NÜRNBERG 1825,
bei Johann Leonhard Schrag.



Inhalt

des sechsten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Verbesserungen.

B. IV. S. 307 Z. 3 v. u. statt $K \overset{\varphi - 1}{=} K$ lies $\varkappa \overset{\varphi - 1}{=} K$.

1 v. u. statt K lies $\varkappa$.

B. V. S. 220 Z. 6 v. o. statt 1771 lies 1791.

223 11 v. o. setze vor Kathedralkirche Nähe der

292 am Ende der Abhandl. üb. die Leuzitkörper statt 6083 lies 6085.

334 12 v. o. statt durch Pumpensätze lies ohne Pumpensätze.

9 v. u. statt Maschiene lies Maschine.

B. VI. S. 32 Z. 9 v. o. statt Humboldin lies Humboldtin.

48 17 v. o. statt Isomorphiismus ls. Isomorphismus.

20 v. o. statt Isomorphiismus ls. Isomorphismus.

58 17 v. u. statt Annalys. lies Analys.

64 11 v. u. statt einem lies einen.

74 11 v. o. statt Schwarzer lies Schwarzes.

107 12 v. o. statt grösaere lies gröſsere.

114 16 v. o. (Anmerk.) statt Mühlbach lies Mülmann.

145 15 v. u. statt den Chlor lies dem Chlor.

263 6 v. u. statt (n + 2) -, oder (n + m) lies (n × 2) -. oder (n × m).

268 2 v. u. statt (n + 2) lies (n × 2).

258 8 v. o. statt dennoch lies annoch.

277 14 v. o. nach erleiden setze statt . ein ,

295 12 v. o. statt gliedriger ls. gliedrigen.

299 2 v. o. statt and lies und.

327 11 v. o. nach Schwefelwasserstoff setze statt . ein ;

448 1 v. o. statt verwehselt ls. verwechselt.

17 v. o. statt Abhandlung lies Abhandlungen.

11 v. u. statt chemische lies chemischen.

8 v. u. statt entweder lies weder.

Ueber jene im chemikalischen Mineralsystem nöthigen Veränderungen, welche sich daraus ergeben, daſs isomorphe Körper einander in unbestimmten Verhältnissen zu ersetzen vermögen;

vom

Professor Ritter Berzelius in Stockholm *).

Nach dem Schwedischen übersetzt und frei bearbeitet vom Prof. J. W. Pfaff in Erlangen und dem Herausgeber.

Seitdem die Chemie angefangen hat, an der Klassifikation der Mineralogie Theil zu nehmen, und als Folge davon die ausschlieſsende Berücksichtigung der äuſsern oder sogenannten physischen Eigenschaften zur Bestimmung der Species nicht mehr genügt,

*) Aus denen vom Hrn. Prof. R. Berzelius für das Archiv gütigst mitgetheilten Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1824. 1 Abth. (Kongl. Vetenskaps-Academiens Handlingar, under förra hälften af ar 1824.) pag. 112. etc.

hat sich nun auch für die chemikalische Klassifikation eine nicht geringe Schwierigkeit erhoben. Indem nämlich verschiedene Oxyde Behufs gewisser farbloser Verbindungen einander vertreten oder wechselseitig ersetzen können, ohne die Krystallform der Verbindung abzuändern, und selbst ohne eine auffallende Aenderung ihres Eigengewichts hervorzubringen, so bleibt als einziges Mittel der Erkenntniſs der Natur solcher Verbindungen nur die chemische Analyse derselben übrig.

Beide Schulen, die Werner'sche und die Hauyische, bringen — in Folge so eben bemerkter Uebereinstimmung der Gestalt und der physischen Eigenschaften — dergleichen chemisch-ungleich zusammengesetzte, isomorphe krystallinische Verbindungen in eine mineralogische Species, obgleich beide Schulen über die Begriffsbestimmung dessen, was eigentlich ein Mineralgebilde zu einer mineralogischen Species erhebt, im Streite liegen.

Hauy half sich für solche Fälle mit der Annahme heraus: daſs es zufällige Beimischungen gebe, welche lediglich kraft des starken Krystallisationsvermögens der ursprünglicheren, den Charakter der mineralogischen Species erzeugenden Verbindung, in deren Gestaltungsweise gezogen werden, oder, m. a. Worten: welche gegen ihr eigenes Formungsprincip, die Form der ursprünglicheren Verbindung eingedrückt erhalten. Aber gerade zu der Zeit, da die Ergebnisse der mit gröſserer Genauigkeit und nach einem verbesserten Verfahren durchgeführter chemischen Analysen, auf ungewissen Ausgang der Kampf erheben lieſsen gegen das Postulat des Hauy-

schen Lehrgebäudes: daſs zwei chemisch ungleich zusammengesetzte Verbindungen unter denselben Krystallformen anschieſsen können, Falls diese Formen nur nicht zu den regulären (formes limites) gehören, gerade um diese Zeit wurde die mit diesem Postulat ausgesprochene Frage beseitigt – durch die (wie man sie im ersten Augenblick nannte: eben so unerwartete als überraschende) Entdeckung Mitscherlichs: daſs aus verschiedenen chemischen Elementen bestehende Körper dieselbe Krystallform annehmen, wenn sie nur eine gleiche Anzahl und auf gleiche Art geordnete Atome enthalten *). Das Licht, das sich durch diese Entdeckung über die Mineralogie ergoſs, benutzten Rose, v. Bonsdorff und Trolle Wachtmeister, indem sie darthaten, daſs jene Fossilien, welche man bisher durch die Benennungen Pyroxen **), Amphibol ***) und Granat ****) bezeichnet

---

*) Vergl. dies. Arch. V. H. 3, S. 350 ff.

Kastner.

**) Pyroxène H. oder Baikalit, nebst Sahlit, Fassait (Pyrgom) und Augit.

Kastner.

***) Amphibole H. od. Pargasit (von Werner zum „Kokkolith" gerechnet) nebst Karinthin, Kalamit und Hornblende. Kastner.

****) Granat, nebst Almandin (edler oder orientalischer Granat, oder Karfunkel der Alten) gemeiner Granat (wozu auch Hauy's Aplome gezählt zu werden pflegt), Grossular, Mangangranat (Mangankiesel oder Braunsteinkiesel), Melanit, Pyrenäit und Kolophonit (Pechgranat). — Ueber die hieher gehörigen Gesteine vergl.

hatte, eine große Menge chemisch-ungleicher Gemische enthalten, deren Atome aber auf gleichartige Weise mit einander zu Krystallganzen verbunden sind; woraus dann folgt: daß eine in Absicht auf Krystallbildung gleichartig verbundene mineralogische Species (dieses Wort in der gemeinhin statthabenden Bedeutung genommen) rücksichtlich der Eigenwerthe und der Mischungsverhältnisse ihrer chemischen Elemente — eine kaum berechnungsfähige Menge von chemisch-bestimmbaren mineralog. Species enthalten könne; denn die meisten von jenen Fossilien, welche unter den Namen Pyroxen begriffen, oder mit der Benennung Amphibol belegt, oder durch die Bezeichnung Granat zusammengefaßt werden, sind der Zahl und den Eigenwerthen ihrer Elemente nach sehr ungleich, stimmen hingegen in der Art wie ihre Atome zu krystallinischen Ganzen verbunden sind, vollkommen überein. Gleichwohl giebt es gewiß keinen Mineralogen, der nicht vor dem Gedanken stutzt: aus jedem Amphibol (oder aus jedem Granat etc.) von chemisch-ungleicher Zusammensetzung — eine eigene Species bilden zu wollen. Auf der anderen Seite kann es aber auch niemals erlaubt seyn, etwas für identisch zu nehmen, was es doch nicht ist; was ist nun hier das Richtige?

Ich glaube nicht, daß unsere Kenntnisse gegenwärtig im Stande sind, diese Frage auf eine voll-

---

auch v. Kobell's: Zur nähern Kenntniß des Granats; dies. Arch. V. 164 ff.

Kastner.

kommen befriedigende Art zu beantworten; auch bin ich nicht der Meinung, daſs man deswegen den anfänglichen Versuch: die Mineralien nach chemischen Grundsätzen zu ordnen, aufgeben soll. — So gewiſs es auf der einen Seite ist: daſs z. B. zwei Granate, die keinen andern Bestandtheil gemeinsam haben, als die Kieselerde, nicht als eine und dieselbe Species betrachtet werden können (da sie in der That nicht einerlei sind), so gewiſs ist es auf der andern Seite: daſs die Art und Weise, wie sie einander ungleich werden können, unendliche Mannigfaltigkeit zuläſst; und da man eine grenzenlose Menge von Abartungen weder namentlich aufzuführen, noch vielweniger zu beschreiben vermag, so bleibt nichts übrig, als zwischen beiden einander entgegengesetzten Systematisirungs-Principien einen Mittelweg zu suchen. Da dieser aber nicht so leicht zu finden ist, so muſs man streben, eine Ordnungs und Eintheilungsweise zu ergreifen, welche den zeitgemäſsen Ansprüchen der Wissenschaft Genüge leistet; läſst sie der weitere Entwickelungsgang der Wissenschaft in der Folge als ungenügend erkennen, nun, so wird man sie wieder aufgeben und gegen eine dann zu suchende bessere vertauschen müssen.

Ist es demnach klar, daſs weder das bisherige chemikalische Princip der Speciesbestimmung: gleiche Elemente verbunden in gleichen Verhältnissen geben gleiche Arten, noch das Hauy'sche: gleiche Krystallgrundformen bedingen gleiche Arten-Eigenwerthe, dem jetzigen Stande der Wissenschaft entspricht (indem beide in allen Fällen, wo isomorphe

Austauschungen in Frage kommen, unanwendbar sind) und fehlt es zur Zeit noch an einem *allgemein gültigen* Principe, so sieht man sich gezwungen, einstweilen eine *besondere Ansicht* aufzustellen und als Systematisirungsnorm gelten zu lassen, in welcher sowohl den Forderungen der *Krystallform* als jenen der *Mischungsformel* genügt wird, und bei deren Entwickelung die Systematisirung der lebenden Naturwesen zum Muster genommen worden; sie lautet: *Mischungsformel und Krystallform bestimmen mit einander* den Eigenwerth der *Gattung* (oder den generischen Charakter); die *Natur der Grundstoffe* (oder die *Art der chemischen Elemente*, d. i. der Stoffwerth) bestimmt den Eigenwerth der *Art* oder die *Species* (oder den speciellen Werth).

Um dieses etwas deutlicher zu entwickeln, nehmen wir zuvörderst den *Granat* als Beispiel; seine Krystallform ist allgemein bekannt, seine Mischungsformel ist (*Trolle Wachtmeister* zufolge) $\ddot{R}^3 \dddot{Si}^2 + 2 \dddot{R} \dddot{Si}$, wo R das Radikal der Verbindung bedeutet; diese zwei bestimmen also das *Genus Granat*. Nun hat *Wachtmeister* weiter gezeigt, dafs $\ddot{R}$ seyn kann: Kalkerde, Talkerde, Eisenoxydul oder Manganoxydul, und zwar entweder eines davon allein, oder mehrere derselben in Verbindung, oder alle mitsammen verbunden, und dafs ebenso $\dddot{R}$ zu seyn vermag: entweder Thonerde oder Eisenoxyd, und zwar sowohl jede dieser Salzbasen für sich, oder auch (bisweilen) beide mit einander

zu einem Basewerth verbunden. — Aus diesen können demnach nicht weniger als acht verschiedene, bestimmt ungleiche Species oder Prototype von Granat, und durch die Vermischung dieser acht Arten eine so grofse Menge von Abarten entstehen, dafs es zwecklos wäre, sie alle hier aufzuführen. — Ich lasse noch ein zweites Beispiel folgen, entlehnt von solchen Fossilien, die bis jetzt minder oft Isomorphismen auffinden liefsen, als dieses beim Granat der Fall war. Der Schabasit *) besteht nach der damit angestellten chemischen Analyse aus $CS^2 + 3\ AS^2 + 6Aq$, wobei ein kleiner Theil Kalk durch Kali vertreten wird. Neulich untersuchte ich einen Schabasit, den man mir unter der Benennung Levyine mitgetheilt hatte; es zeigte sich, dafs darin ein kleiner Theil des Kalks durch Kali und „Natron" ergänzt war; desgleichen fand neulich Hr. Arfvedson in einem Schabasit aus Schottland **) fast alle Kalkerde theils durch Natron, theils durch Kali ersetzt. Hiernach ist es aufser Zweifel, dafs es Schabasit giebt, der hauptsächlich Kalk, andern, der hauptsächlich Natron enthält, und dafs in allen die drei Basen: Kalk, Natron und

*) Chabasie H. Cuboicit Weifs; ehedem Würfelzeolith Werner. — Eine frühere, von Vauquelin durchgeführte Analyse des Schabasit gab im Hundert: Kieselerde 43,33, Thonerde 22,66, Kalk 3,34, Natron und Kali 9,34, Wasser (nebst Talk und Eisen) 21,00. Kastner.

**) Kongl. Vetenskaps Academiens Årsberättelser för 1823. (Jahresbericht d. k. Akad. d. Wiss. f. 1823.) p. 155.

und Kali in unbestimmten Verhältnissen einander zu vertreten vermögen; mithin, dafs der von verschiedenen Fundorten stammende Schabasit zwar aus chemisch-ungleichen Basen zusammengesetzt seyn könne, jedoch dadurch seine allgemeine Zusammensetzungsformel nicht aufgebe. Beudant behauptet, dafs bei den Krystallen des rhomboedrischen Systems, bei isomorphen Gestalten, die Winkel zwar gleichartig, aber nicht absolut identisch bleiben (was hingegen bei den Krystallen des regulären Systems stets der Fall sey), so dafs man z. B. mittelst einer genauen Messung eines Winkels am Bitterspath den relativen Gehalt an Talk- und Kalkerde, mittelst der andern dagegen, zwar nahe, aber doch nicht ganz gleich die Winkel der kohlensauren Talkerde und kohlensauren Kalkerde (jede für sich) aufzufinden vermag. Verhält es sich hiemit nun eben so bei dem Natron-, Kalk- und Kali-Doppelsilicat der rhomboedrischen Krystalle des Schabasit, so ist klar, dafs solche Mineralogen, welche an genaue Messungen gewöhnt sind, verschiedene Schabasite mit ungleichen Winkeln finden werden; wollten sie daraus nun verschiedene Arten des Schabasit ableiten, so würden sie zweifelsohne hierin im gleichen Maafse fehlen, als wenn sie aus den bemerkten Abweichungen der Bitterspathkrystalle (rücksichtlich des in denselben vorkommenden verschiedenen Talk- und Kalkerde-Gehalts) eben so viele Species dieses Fossils im Systeme aufzuführen gedächten. Ich stelle mir vor, dafs der zuvor erwähnte neue Namen Levyine (oben S. 7.) seinen Grund in einem ähn-

lichen Umstande hat. Es handelt sich in diesen und in ähnlichen Fällen (denn was vom Schabasit gesagt wurde, gilt auf gleiche Weise auch vom Pyroxen, Amphibol, Glimmer u. s. w.) also von Genus, Species und Varietäten, oder (im Falle man der Meinung ist: der Ausdruck Genus sey unpassend) von Species, Subspecies und Varietäten.

Aber diese Ideen lassen sich auf die allgemeine systematische Anordnung nicht anwenden, ohne vom gewöhnlichen Aufstellungsgange abzuweichen. Gewisse allgemeine chemische Zusammensetzungsformeln, ergeben sich nicht aus derselben Krystallform; so ist z. B. beim Feldspath und Albit die erstere gleich, aber nicht die letztere *), und werden daher mit mehr Grund für bestimmt getrennte Species gehalten, als dieses bei zwei ungleich zusammengesetzten Granaten oder Amphibolen zu geschehen pflegt.

Ich will nun zu zeigen versuchen, wie man (vermittelst einer gewissen Abänderung in der Gliederung des chemischen Systems) diesen Schwierigkeiten gröſstentheils ausweichen kann. Schon früherhin habe ich gezeigt **), daſs die Erzeugnisse des Mineralreichs sich am besten nach den elektrochemischen Verhältnissen ihrer Elemente

---

*) Vergl. auch C. G. Gmelin's Unters. des Albit, in dies. Arch. II. 92. u. ff. und S. 98. ebendas.
Kastner.

**) Afhandlinger i Fysik, Kemi etc. (Abhandl. zur Physik und Chemie) 4. H. p. 1. (u. ff.)

ordnen lassen, und daſs sie entweder nach ihrem elektropositivesten, oder elektronegativesten Bestandtheil in dieser Hinsicht zu bestimmen sind. Beide Bestimmungs- und Anordnungsweisen haben ihre gute Seiten, und man kann sie beide zum Vortheil der Wissenschaft benutzen, gleichwohl habe ich in dem von mir vormals herausgegebenen Versuche eines chemischen Mineralsystems *) derjenigen den Vorzug zugestanden, welche die „Familien" nach dem elektropositivsten Bestandtheil bildet. Der Grund davon war, weil die meisten elektropositiveren Körper ihren Verbindungen mit elektronegativen Substanzen eigene Charaktere aufdrücken, welche mehr oder weniger in jenen Mineralien merkbar werden, in welchen sie vorkommen; es gehören hieher die Vorkommen des Bleys, Kupfers, Kobalts, Nickels, Eisens, Baryts etc., und da dergleichen Verbindungen nicht selten — Behufs der Ausscheidung ihrer elektropositiven Bestandtheile — Gegenstände der bergmännischen und hüttenmännischer Förderung und anderweit technischen Verarbeitung werden, so berücksichtigte ich bei jener Aufstellungsweise vorzüglich auch das praktische Interesse der Wissenschaft. Daſs die Verbindungen der zuvor genannten Metalle (jede für sich) eine besondere Klasse bilden, lieſs sich nicht beseitigen, und kann übrigens die gewiſs nicht geringe Bequemlichkeiten der anderen Klassifikationsmethode (daſs dort z. B. alle Schwefelmetalle und alle Silicate beisam

*) Nouveau Système de Minéralogie, par J. J. Berzelius, etc. Traduit du suédois sous les yeux de l'Auteur et publié par lui-même. A. Paris 1819. 8. Kastne

men stehen) in praktischer Hinsicht aufwägen. Jene Schwierigkeiten, welche von der Vertauschung der isomorphen Körper herrühren, waren damals noch nicht geahnet. Hinsichtlich der aus diesem nun bestätigten Verhalten fliefsenden Veränderungen, die das Mineralsystem erleidet, fällt es zunächst in die Augen, dafs auf jener Seite, wo die isomorphen Verwechselungen am öftesten vorkommen, die Klassifikation — wenn nicht gerade unmöglich, doch bedeutend schwieriger wird. Aus Mitscherlich's vortrefflichen Arbeiten ist bekannt, dafs auch elektronegative Körper, mit Beibehaltung der Krystallform der Verbindung, einander zu vertreten vermögen *), gerade so, wie die elektropositiven; aber in den Verbindungen, die zur Zeit das Mineralsystem namhaft macht, zeigen sich unter denen (überdem am häufigsten und gewöhnlich vorkommenden) elektropositiven Körpern, ganze Mengen von Austauschungen, während unter den elektronegativen bis jetzt sich keine andere dargeboten haben, als bei der Phosphorsäure **) und Arseniksäure,

*) Auf jene Aehnlichkeiten, welche bei zwei oder mehreren Mineralien verschiedenen Gehaltes dadurch zu Stande kommen, dafs eine Base durch eine andere isomorphe ersetzt worden, deutete schon Hausmann (Hdb. d. Mineralog. 511.) hin, und die hieher gehörigen Erörterungen von Fuchs (Schweigger's Journ. XV, 382.) können als der Vorläufer von Mitscherlich's Entdeckung betrachtet werden.

Kastner.

**) Vergl. dies. Archiv II. 30. und 32. bis 33.

Kastner.

die überdem sehr selten vorkommen. Sollte aber irgend ein mit Schwefel oder Kieselerde isomorpher elektronegativer Körper öfters im Mineralreiche vorkommen, so würde die Klassifikation auf beiden Seiten (der elektropositiven und elektronegativen) nahe gleiche Schwierigkeiten darbieten; wiewohl die aus den isomorphen Verwechselungen entspringenden Schwierigkeiten, für das Mineralsystem zur Zeit geringfügiger erscheinen, wenn man die Verbindungen nach dem elektronegativen Bestandtheil ordnet. (Vergessen darf man dabei aber nicht, daſs bei denen kraſt des Isomorphismus nach ihren Basen einzuschaltenden veränderlichen Verbindungen, in Ansehung jener Folge, welche sie bei der Stellungsunterordnung gegenseitig behaupten sollen, auch ähnliche – indeſs geringfügigere – Schwierigkeiten hervortreten, wie bei der Anordnung nach den elektropositiven Bestandtheilen.) Ueberdies habe ich in meinem ersten hieher gehörigem Versuche *) nicht allein nachgewiesen, daſs solch eine Aufstellung nach dem elektronegativen Bestandtheil sehr viele Bequemlichkeiten hat, sondern auch bemerkt, daſs hiernach (da alle oxydirte Verbindungen unter dem Sauerstoffe aufgeführt werden) die erste mineralog. Klasse, die rein anorganische, in zwei Unterabtheilungen zerfällt, von denen die eine die nicht oxydirten, die andere die oxydirten Mineralien in sich begreift.

In allen älteren Systemen, das Wernersch und Hauysche mit eingerechnet, hat man de

*) Afh. in Fysik, Kemi etc. 4. H. p. 113.

Vortheil beibehalten, der sich aus der Klassifizirung nach dem elektropositiven Bestandtheil dadurch ergiebt, daſs jedes von den eigentlich sogenannten Metallen, eine eigene, besondere Familie ausmacht, die alle Verbindungen des Metalles umfaſst. Dieser Vortheil geht bei der Anordnung nach dem elektronegativen Bestandtheil verloren, und mancher Mineralog wird (bei dieser Aufstellungsweise) ungern Eisen, Kupfer, Silber in mehrern Familien zerstreut aufsuchen. Es liegt mir daher ob, zu zeigen: wie sich möglicher Weise die Anordnung nach dem elektropositiven Bestandtheil mit den isomorphen Austauschungen vereinigen läſst. Gleich wie jede Basis ihr Sulfat, Carbonat, Silicat und jedes Alkali seinen Alaun hat, so kann sich auch mit gleichem Grunde (und mit gleicher Consequenz) bei mehreren Basen die Verbindungsart Granat, Turmalin, Pyroxen ergeben (in solchem Falle sind dann aber die Ordnungen: Alaun, Granat, Turmalin u. s. w. nicht mehr Namen der mineralogischen Species, sondern höchstens — was auch das richtigste ist — Benennungen, bestimmt: die Arten der Verbindung zu bezeichnen), allein wegen der Austauschungen nach unbestimmten Verhältnissen, welche die Basen in diesen Verbindungsarten eingehen, wird man am Ende unschlüssig, wohin man diese oder jene bringen soll; denn mitunter kommt ihnen mit gleichem Rechte die eine wie die andere Stelle im Systeme zu, was allezeit eine Unvollkommenheit im Anordnungsprinzipe anzeigt. Mithin, welche Methode man auch befolgen mag, immer wird man, wenn man das Systematisirungsprin-

zip mit strenger Consequenz durchzuführen bemüht ist, auf etwas Unerwartetes, und dadurch Widerspenstiges stoſsen, was aber darum, weil es ein Ungewöhnliches ist, weder soll noch kann angesehen werden als ein Unrichtiges.

Klar ergiebt sich, wie es mir däucht, aus dem bisher Angeführten: 1) daſs es gegenwärtig, so oft im Mineralreiche isomorphe Vertauschungen zur Frage kommen, unmöglich ist, auf eine befriedigende Art festzusetzen: was hier mineralogische Species ist, und 2) daſs für diese (vorzüglich unter den elektropositiveren Mineralbestandtheilen statthabenden) Austauschungen die Klassifikation nach dem elektropositivsten Bestandtheil sich (ohne groſse Schwierigkeit) nicht anwenden läſst.

In einem Mineralsystem, das nach dem elektronegativsten Bestandtheil geordnet ist, können jene Verbindungen, in welchen isomorphe Basen einander austauschen, auf natürliche Weise zu einander gestellt werden, und es ist von weniger Gewicht, ob man dieses oder jenes Fossil als Species ausscheidet, wenn man nur weiſs, was nicht vollkommen identisch ist und was in der speciellen Beschreibung des Systems die Extreme andeutet, und daneben nicht unterläſst, auf die möglichen Variationen hinzuweisen. Befolgt man die elektronegative Aufstellung im Systeme nur einigermassen consequent, so ordnen sich die Verbindungen (besonders in den gröſseren Familien) auf eine so erstaunenswürdige Weise nach ihrem äuſseren Habitus, daſs dies gewiſs nicht vollkommener nach Werner's Anordnungsweise (bei der die Analogie im Habitus

das Hauptprinzip ist) geschehen könnte; ein Umstand, bedeutungsvoll genug, um die Mineralogen zur allgemeinen Annahme dieses Klassifikationsprinzips zu bestimmen.

In dem Nachfolgenden werde ich es nun versuchen, die bis jetzt bekannten Mineralien nach ihrem elektronegativen Bestandtheil zu ordnen, jedoch mit Beibehaltung der allgemeinen Eintheilung in 2 Klassen: in Mineralien a) anorganischen und b) organischen Bestandes (oder a) in solche, die nach dem Prinzip der anorganischen Natur und b) in jene, welche nach dem der organischen Natur zusammengesetzt sind). Die erste Klasse enthält 18 Familien, die von der elektropositivesten zur elektronegativesten in nachstehender Ordnung folgen: Eisen-, Kupfer-, Wismuth-, Silber-, Quecksilber-, Palladium-, Platin-, Osmium-, Gold-, Tellur-, Antimon-, Arsenik-, Kohlenstoff-, Stickstoff-, Selen-, Schwefel-, Sauerstoff-, Chlor-Familie. Von den ersten 8 enthält jede der einzelnen Familien nur eine, oder nur ein Paar Species, die Anzahl der Arten wächst aber in den folgenden, und umfaſst unter Sauerstoff alle oxydirten Mineralien. Eine besondere Unterabtheilung dieser 18 Familien dürfte weder Bequemlichkeit noch Nutzen gewähren; die Eintheilung in oxydirte und nichtoxydirte fällt ohne dies von selber weg, so daſs es also auch nicht nöthig ist, sie besonders aufzuführen. Daſs Chlor nach Sauerstoff steht, ist allerdings eine Abweichung von der strengsten Ordnung, denn Chlor ist gegen Sauerstoff positiv, und sollte ihm demnach vorangehen; indeſs

läfst sich dennoch obige Anordnung rechtfertigen, wenn man erwägt, dafs Chlor den Sauerstoff selbst aus den stärksten Salzbasen auszutreiben vermag, während es vom Sauerstoffe nur aus den schwächeren getrieben wird, und wenn man als Unterordnungsgrund hinzunimmt, was mich zu dieser Abweichung von der Nacheinanderfolge des elektrischen Systems der Stoffe bestimmte, nämlich, weil die Familie des Sauerstoffs sich mit Salzen schliefst, und jene des Chlor beinahe nur aus solchen besteht. Sollte dereinst Jod als zum Bereiche der Mineralogie gehörend nachgewiesen werden, so würde ich ihm seine Stelle zwischen Sauerstoff und Chlor anweisen.

Systematische Anordnung der Mineralien nach ihren elektronegativesten Bestandtheilen.

1. Klasse: Mineralien anorganischen Bestandes.

1. Familie. Eisen.	
Meteor-Eisen.	Fe, (Ni, Co, Ch.)
2. F. Kupfer.	
Gediegen Kupfer.	Cu.
3. F. Wismuth.	
Gediegen Wismuth	Bi.
4. F. Silber.	
Gediegen Silber.	Ag.
5. F. Quecksilber.	
Gediegen Quecksilber	Hg.
Amalgama	$Ag.Hg^2$.

6. F. Palladium.	
Gediegen Palladium	Pa.
7. F. Platin.	
Platinsand	Pt.
8. F. Osmium.	
Osmium-Iridium	$Ir Os^x$.
9. F. Gold.	
Gediegen Gold	Au.
Elektrum	Ag Au.
10. F. Tellur.	
Gediegen Tellur	Te.
Tellurete	
Tellurwismuth	$Bi Te^x$.
Tellurbley (Blättertellur)	$AuTe^3+4PbTe^2(+2PbS^2)$.
Tellursilber (Weifstellur)	$AgTe^2+2PbTe^2+3AuTe^3$.
Tellurgold (Schrifterz)	$AgTe^2+3AuTe^6$.
11. F. Stibium.	
Gediegen Antimon	Sb.
Stibine	
Antimonsilber	Ag^2Sb.
12. F. Arsenik.	
Gediegen Arsenik	As.
Arsenike	
Arsenik-Nickel (Kupfer-Nickel)	Ni As
— — —	$Ni As^2$
Arsenik-Kobalt	Co As
— —	$Co As^2$
Arsenik-Wismuth	$Bi As^x$.
Arsenik-Kupfer	$Cu As^x$.

	Arsenik-Silber	$AgAs^x$.
	Arsenik-Antimon	$SbAs^x$.
13.	F. Kohle.	
	Diamant	C.
	Fossile Holzkohle.	
	Anthracit.	
Carburete		
	Graphit	FeC^x.
14.	F. Azot.	
	Stickgas	Az.
15.	F. Selen.	
Selenite		
	Selenbley *)	$PbSe^2$.
	Selenkupfer	CuSe.
	Eukairit	$2CuSe + AgSe^2$.
16.	F. Schwefel.	
	Gediegen Schwefel	S.
Sulfurete		
	Schwefelmangan	MnS^2.
	Schwefelzink (Blende)	ZnS^2.
	Schwefeleisen (Schwefelkies)	
	a) gelber Pyrit	FeS^4
	b) weifser Pyrit	FeS^4
	c) Magnetkies	$FeS^4 + 6FeS^2$
	Schwefelkobalt	$FeS^4 + 4CuS + 12CoS$?
	Schwefelnickel	NiS^2
	Schwefelkupfer	
	a) grauer Kupferkies	CuS

*) Analysirt von Hrn. Rose, der noch mehrere hieher gehörige Selenite aus Kupfer, Kobalt und Quecksilber vom Harz analysirte. (Vergl. mit Arch. IV. 325. Kastner.

b) leberfarbiger	$FeS^2 + 4CuS$
c) gelber	$CuS + FeS^3$
Schwefelbley (Bleiglanz)	PbS^2
Schwefelwismuth	BiS^2
Nadelerz	$PbS^2 + 2CuS + 2BiS^2$
Wismuth-Kupfererz	$2BiS^2 + 3CuS$?
Schwefelzinn	$SnS^2 + 2CuS$
Schwefelsilber	AgS^2
Silberkupferglanz	$2CuS + AgS^2$
Wismuthbleierz	$FeS^2 + AgS^2 + 2PbS^2 + 2BiS^2$?
Schwefelquecksilber (Zinnober)	HgS^2
Schwefelantimon	SbS^3
Nickel-Spiesglanzerz	$NiAs, NiSb, SbS^3$
Bournonit (Spiesglanzbleierz)	$CuS + PbS^2 + SbS^3$
Schwarzerz	$CuS + xSbS^3$
Weißgültigerz	
a) dunkles	PbS^2, SbS^3
b) lichtes	$PbS^2, AgS^2, SbS^3, NiAs$
Fahlerz	
Rothgültig	$2SbS^3 + 3AgS^2$
Schwefel-Molybdän	MoS^3
— Arsenik	
a) rother (Realgar)	AsS^2
b) gelber (Operment)	AsS^3
Arseniksulfurete	
Mißspickel	$FeS^4 + FeAs^2$
Kobaltglanz	$CoS^4 + CoAs^2$
Nickelglanz	$NiS^4 + NiAs^2$

17. F. Sauerstoff

Sauerstoffgas	O.

Oxyde

a) elektrisch-positive, oder basische Oxyde

Manganoxyd	$\dddot{Mn}$ Mn
Mangansuperoxyd	$\ddddot{Mn}$
Zinkoxyd	$\ddot{Zn}$ Zn
Eisenoxyd	$\dddot{Fe}$.Fn
Eisenoxydoxydul	$\ddot{Fe}.\dddot{Fe}^2$.fF^3
Franklinit	$\ddot{Zn}\dddot{Fe}^2 + \ddot{Mn}\dddot{Fe}^2 . \left.\begin{matrix}Zn\\mn\end{matrix}\right\} F^3$
Erdkobalt	$\dddot{Co} + \dddot{Mn} + 3Aq$
Kupferoxydul	$\dot{Cu}$
Kupferoxyd	$\ddot{Cu}$
Bleioxyd	$\ddot{Pb}$
Bleisuperoxyd (Mennige)	$\dddot{Pb}$
Wismuthocker	$\ddot{Bi}$
Uranoxydul (Pechblende)	$\ddot{U}$.
Zinnoxyd (Zinnerz)	$\ddddot{Sn}$

b) elektronegative Oxyde

Wasser	$\dot{H}$H.Aq

Hydrate

Brucit (Talkerdehydrat)	$\ddot{Mg}Aq^2$.MAq
Manganoxydhydrat	$\dddot{Mn}Aq$ Mn^{3}Aq
Eisenoxydhydrat	$\dddot{Fe}Aq^3$ F^{2}Aq

Uranoxydhydrat	$\dddot{U}\,Aq^x$
Thonerde (Corund, Telesie)	$\dddot{Al}.A$
Aluminate	
Spinell	MA^6
Pleonast	$\left.\begin{matrix}M\\F\end{matrix}\right\}A^6$
Gehlenit	$Zn\,A^6$
Candit	$MA^2 + FA^2$
Bleigummi	$Pb\,A^6 + 6Aq$
Gibbsit	AAq
— — — *)	$F^2Aq + 3A^2Aq$
Diaspore	$\left.\begin{matrix}A^3\\F^3\end{matrix}\right\}Aq$
Kieselerde	
ihre Varietäten nach Krystallform, Farbe und Aggregationszustand.	
Silikate	
a) mit einer Basis.	
1) Kalksilikate	
— **)	CS^3
Tafelspat	CS^2
2) Magnesia Silikate	
Serpentin	MS^3
Speckstein	$MS^3 + \frac{1}{4}Aq$
Meerschaum	$MS^3 + 2Aq$

*) Von Beaux (Departement Bouches du Rhone) in Frankreich; analysirt von Berthier. Jahrsbericht 1823. S. 149.

**) Von Edelfors und Gjellebeck.

Pyrallolith	MS^2
Marmalith	$MS + Aq$
Hydrosilicate.	
Edel - Serpentin	$MS^3 + MAq$
Gelber Serpentin *)	$MAq^2 + 2MS^2$
3) Zinksilikat.	
Edler Gallmey	$ZnS + \frac{1}{2}Aq$
4) Mangansilikate.	
Rother Mangankiesel	mnS^2
Schwarzer —	$mnS + Aq$
Manganoxydsilikat	Mn^3S
5) Cersilicat.	
Cerit	ceS
6) Eisensilikate.	
Hisingrit	
Chlorophäit	
Chloropal	$fS^3 + 3Aq$
7) Kupfersilikat.	
Dioptas	$CuS^2 + 2Aq$?
Kieselmalachit.	
8) Zirkonerdesilikat.	
Zirkon (Hyazinth)	ZrS
9) Thonerdesilikate.	
Disthene	A^2S
Feuerbeständiger Thon	AS^3
Blauthon	AS^2 ?
Thon im Allgemeinen	

b) mit mehreren Basen.

1) Silikate aus Alkali oder alkalischen Erdarte

*) Farblos, durchscheinend; analysirt von Mosander.

mit Silikaten von Thonerde und mit Krystallwasser. Zeolithe.

Apophyllit	$KS^6 + 8CS^3 + 16Aq$
Schabasit	
a) Natronschabasit	$\left.\begin{matrix}N\\K\end{matrix}\right\} S^2 + 3AS^2 + 6Aq$
b) Kalkschabasit (Levyine)	$\left.\begin{matrix}C\\N\\K\end{matrix}\right\} S^2 + 3AS^2 + 6Aq$
Mesotyp	$NS^3 + 3AS + 2Aq$
Mesolith	$NS^3 + 2CS^3 + 9AS + 8Aq$
Mesolith von Hauenstein	$NS^3 + CS^3 + 6AS + 6Aq$
Mesole	$NS^2 + 2CS^2 + 9AS + 8Aq$
Analcim	$NS^2 + 3AS^2 + 2Aq$
Thomsonit	$NS + 3CS + 12AS + 10Aq$
Stilbit	$CS^3 + 3AS^3 + 6Aq$
(S. dodecaedre lamelliforme)	$\left.\begin{matrix}C\\N\end{matrix}\right\} S^3 + 3AS^3 + 6Aq$
(Heulandit) S. anamorphique	$CS^3 + 4AS^3 + 6Aq$
Brewsterit	$\left.\begin{matrix}C\\N\end{matrix}\right\} S^3 + 4AS^3 + 8Aq$
Laumonit	$CS^2 + 4AS^2 + 6Aq$
Scolezit	$CS^3 + 3AS + 3Aq$
Harmotom	$BS^4 + 4AS + 6Aq$
Prehnit	$C^2S^3 + 3AS + Aq$

β) Silikate aus Alkali oder alkalischer Erdart, mit Silikaten aus Thonerde, ohne Wasser.

Feldspath	$KS^3 + 3AS^3$
Albit	$NS^3 + 3AS^3$
Petalit	$LS^6 + 3AS^3$
Triphan	$LS^3 + 3AS^2$

Natronspodumen	$\left.\begin{matrix}N\\K\\C\\M\end{matrix}\right\} S^3+3AS^2$
Leucit (Amphigène)	KS^2+3AS^2
Labrador	NS^3+3CS^3+12AS
Paranthine	$\left.\begin{matrix}C\\N\end{matrix}\right\} S^2+2AS$
Meionit	
Skapolith	
Wernerit	
Ekebergit	CS^2+3NS^2+8AS
Elaeolith	$\left.\begin{matrix}N\\K\end{matrix}\right\} S+3AS$
Nephelin	$NS+3AS$
Sodalith *)	NS^2+2AS
Ittnerit	$CS+2NS+9AS$
Wasserfreier Scolezit	CS^3+3AS
Andalusit?	

Anhang

Perlstein. Sphärulith

Resinit

Obsidian

Marecanit.

3) Silikate aus Alkali mit Silikaten aus Talkerde (häufig vertreten durch Eisenoxydul, oder Manganoxydul, auch durch Silikate von Thonerde.

Talk.

Agalmatholith

Pimelith

*) Trolle Wachtmeister's Schwed. Akad. Abhandlung. 1823. p. 131.

Cimolith.

Chlorit.

Talk, zographischer (Grünerde.)

Glimmer.

Kaliglimmer ohne Magnesia

mit Magnesia

Lithionglimmer (Lepidolith)

Giesikeit?

Pinit.

Fahlunit.

4) Silikate aus Alkali mit Silicat aus Eisenoxyd.

Achmit $NS^3 + 2FS^2$

5) Silikate aus Kalkerde mit Silikaten aus Talkerde, die letztere öfter ergänzt mit Eisenoxydul, seltener mit Manganoxydul und Kieselerde, bisweilen partiell vertreten durch Thonerde.

Pyroxen.

a) Weißer Malacholith $CS^2 + MS^2$

b) Grüner — $CS^2 + \left.\begin{matrix}M\\f\end{matrix}\right\} S^2$

c) Hedenbergit $CS^2 + fS^2$

d) Manganhaltiger P. $CS^2 + \left.\begin{matrix}M\\f\\mn\end{matrix}\right\} S^2$

e) Augit $CS^2 + \left.\begin{matrix}M\\f\end{matrix}\right\} \left\{\begin{matrix}S^2\\A^x\end{matrix}\right.$

Amphibole.

a) Grammatit $CS^3 + MS^2$

b) Actinot (Stralstein) $CS^3 + \left.\begin{matrix}M\\f\end{matrix}\right\} S^2$

c) Hornblende $CS^3 + \left.\begin{matrix}M\\f\end{matrix}\right\} \begin{matrix}S^2\\A^2\end{matrix}$

6) Silikate aus Kalkerde, Talkerde, Manganoxydul und Eisenoxydul.

Ilvait	$CS + 4fS$
Cronstedtit	$mnS + 6fS + 9Aq$
Pyrosmalith	$mnS^2 + fS^2$
Chrysolith (Olivin)	$\left.\begin{matrix}M\\f\end{matrix}\right\} S$
Diallage	$fS^2 + 3MS^2$
Hypersthéne	$fS^2 + MS^2$

7) Silikate aus Kalkerde, oft ersetzt durch Talkerde, Eisenoxydul oder Manganoxydul, mit Silikaten aus Thonerde, bisweilen vertreten durch Eisenoxyd.

Epidot

a) Zoisit	$CS + 2AS$
b) Pistacit	$\left.\begin{matrix}C\\f\end{matrix}\right\} S + 2AS$

Idocras

a) Vesuvian (gewöhnlicher)
b) Loboit (talkhaltiger)
c) Cyprin (kupferhaltiger)

Essonit.

Granat.

a) Grofssular	$CS + AS$
b) Aplome	$CS + FS$
c) Almandin	$fS + AS$
d) Talkgranat	
e) Mangangranat	

f) Pyrop $\left.\begin{matrix}C\\M\\f\\Chr\end{matrix}\right\} S + AS$

g) Gemengte Granaten $\left.\begin{matrix}C\\M\\f\\mn\end{matrix}\right\} S + \left.\begin{matrix}A\\F\end{matrix}\right\} S$

Gehlenit $2CS + \left.\begin{matrix}A^2\\F^2\end{matrix}\right\} S$

Anthophyllit

Cerin, Allanit $CS + 2AS, ceS, fS$

Dichroit $\left.\begin{matrix}M\\f\\mn\end{matrix}\right\} S^2 + 3AS$

Nephrit

Seifenstein $MS^2 + AS^2$

Sordanwalith $MS^2 + 2fS^2 + 3AS^2$

Karpholith $\left.\begin{matrix}mn\\f\end{matrix}\right\} S + 3AS + 9Aq$

Silicio - Aluminate

Saphirin $\left.\begin{matrix}M\\f\end{matrix}\right\} S + 5A \left.\begin{matrix}M\\f\end{matrix}\right\} \left\{\begin{matrix}A^6\\S^6\end{matrix}\right.$

Chamoisit $f^2A + 2fS$

8) Silikat aus Eisenoxyd und Thonerde.

Staurolith $\left.\begin{matrix}A^4\\F^4\end{matrix}\right\} S$

9) Silikate aus Beryllerde und Thonerde.

Smaragd $GS^4 + 2AS^2$

Euclas $GS^2 + 2AS$

Cymophan ?$A^4S + 2GA^4$

10) Silikate aus Yttererde mit Silikaten aus Eisenoxydul, Ceroxydul u. a.

Gadolonit

a) von Ytterby	$ce^2S + f^2S + 4YS$
b) von Kårarfvet	YS, CS^2, mnS fS, GS, ceS

Orthit

Pyrorthit.

11) Silikat aus Zirkonerde mit andern Silikaten.

Eudialit	$\left.\begin{matrix} N \\ f \\ Zr \\ C \\ mn \end{matrix}\right\} S$

Titanoxyd

a) Rutil	$\ddot{\ddot{Ti}}$
b) Anatase.	

Titanate

Titaneisen

a) titansaures Eisenoxydul in verschiedenen Sättigungsgraden,

b) titansaures Eisenoxyd (Craitonite)

Polymignit *)

Silicietitanat

Sphen	$CTi^6 + CS^3$
Tantalsäure	$\dddot{Ta}$

*) Von Friedr. Värn in Norwegen. Ist eine Verbindung von Titansäure mit Kalkerde, Kali, Eisenoxydul, Manganoxydul, Talkerde, Zirkonerde, Yttererde und Ceroxyd. Daher sein Name von Vielgemisch bedeutet.

antalate	
Yttrotantal	
a) schwarzer	$\left.\begin{matrix}\ddot{Ca}^3\\ \ddot{Y}^3\\ \ddot{Fe}^3\end{matrix}\right\}\begin{matrix}\dddot{Ta}^2\\ \\ \dddot{W}^2\end{matrix}$
b) brauner	$\left.\begin{matrix}\ddot{Y}^3\\ \ddot{Ca}^3\end{matrix}\right\}\dddot{Ta}^2$
c) gelber	$\left.\begin{matrix}\ddot{Y}^3\\ \dddot{U}^2\end{matrix}\right\}\dddot{Ta}^2$
Tantalit	
a) von Kimito	$\ddot{Mn}\dddot{Ta}^2+\ddot{Fe}\dddot{Ta}^2$
b) von Finbo	$\left.\begin{matrix}\ddot{Mn}\\ \ddot{Fe}\end{matrix}\right\}\begin{matrix}\dddot{Ta}^2\\ \ddddot{Sn}\end{matrix}$
c) von Broddbo	$\left.\begin{matrix}\ddot{Mn}\\ \ddot{Fe}\\ \ddot{Ca}\end{matrix}\right\}\begin{matrix}\dddot{Ta}^2\\ \dddot{wa}^2\\ \ddddot{Sn}\end{matrix}$
d) von Bayern	$\ddot{Mn}^3\dddot{Ta}^4+\ddot{Fe}^3\dddot{Ta}^4$
e) von Kimito (aus kanel-braunem Pulver)	$\left.\begin{matrix}\ddot{Fe}\\ \ddot{Mn}\end{matrix}\right\}\dddot{Ta}^2$
Antimonoxyd	$\dddot{Sb}$
Rother Antimon	$\ddot{Sb}+2SbS^3$
Antimonsäuerlichkeit	$\ddddot{Sb}$

Wolframsäure	$\dddot{W}$
Wolframiate	
Tungstein	$\dot{Ca}\dddot{W}^2$
Wolfram	$\dot{Mn}\dddot{W}^2 + 3\dot{Fe}\dddot{W}^2$
Wolframsaures Bleioxyd	$\dot{Pb}\dddot{W}^2$
Molybdänsäure	$\dddot{Mo}$
Molybdänsaures Bleioxyd	$\dot{Pb}\dddot{Mo}^2$
Chromocker	$\dddot{Chr}$
Chromeisen	
Chromsaures Bleioxyd	$\dot{Pb}\dddot{Chr}$
Vauquelinit	$2\dot{Pb}^3 \dddot{Chr}^2 + \dot{Cu}^3 \dddot{Chr}^2$
Boraxsäure	
Wasserhaltige	$\dddot{Bo}Aq^6$
Borate	
Tinkal	$\dot{N}\dddot{Bo}^2 + 20Aq$
Boracit	$\dot{M}\dddot{Bo}$
Borosilikate	
Datholith	$\dot{Ca}\dddot{Bo}^2 + \dot{Ca}\dddot{Si} + Aq$
Bothryolith	$\dot{Ba}\dddot{Bo} + \dot{Ca}\dddot{Si}^2 + Aq$
Turmalin	
a) Kaliturmalin	
b) Lithionturmalin	
c) Magnesiaturmalin.	

Axinit

Kohlensäure

Kohlensaures Gas $\ddot{C}$

Carbonate

Soda $\ddot{Na}\ddot{C}^2$

Witherit $\ddot{Ba}\ddot{C}^2$

Strontianit $\ddot{Sr}\ddot{C}^2$

Kohlensaurer Kalk $\ddot{Ca}\ddot{C}^2$

a) Arragonit

b) Kalkspat

Kohlensaure Talkerde

a) Magnesiamarmor
b) Erdartiger (Giobertit) } $\ddot{M}\ddot{C}^2$

c) Mit Krystallwasser*) $\ddot{M}\ddot{C}^2 + 6Aq$

d) Weiſse Magnesia $\ddot{M}Aq8 + 3\ddot{M}\ddot{C}^2$

e) Bitterspat $\ddot{Ca}\ddot{C}^2 + \ddot{M}\ddot{C}^2$

f) Miemit

g) Gurofian.

Kohlensaures Manganoxydul $\left.\begin{matrix}\ddot{Ca}\\ \ddot{Mn}\end{matrix}\right\}\ddot{C}^2$

Kohlensaures Eisenoxydul $\ddot{Fe}\ddot{C}^2$

Mischungen mit den vorhergehenden

Kohlensaures Zinkoxydul

a) Gallmey $\ddot{Zn}\ddot{C}^2$

---

*) Diese und folgende sind beide aus Hoboken in Neu-jersey in Nordamerika.

b) Basisch-kohlensaures	
Zinkoxyd	$\ddot{Zn}Aq^6+3\ddot{Zn}\ddot{C}$
Kohlensaures Ceroxydul *)	$\dot{Ce}\ddot{C}^2$
Kohlensaures Bleioxyd	$\ddot{Pb}\ddot{C}^2$
Kohlensaures Kupferoxyd	
a) Melachit	$\ddot{Cu}\ddot{C}+Aq$
b) Kupferlazur	$\ddot{Cu}Aq^2+2\ddot{Cu}\ddot{C}^2$
c) Silikathaltig.	
Humboldin (oxalsaures Eisenoxydul)	$?\ddot{Fe}\bar{O}^2$
Arseniksäure	
Gediegene Arseniksäuerlichkeit	$\dddot{As}$
Arseniate	
Pharmacelith	$\ddot{Ca}\dddot{As}+6Aq$
Picropharmacolith	$\left.\begin{matrix}\ddot{Ca}^5\\ \ddot{M}^5\end{matrix}\right\}\dddot{As}^4+30Aq$
Arseniksaures Eisen	
a) Scorodit	
b) Würfelerz	$\left.\begin{matrix}\dddot{Fe}^5\\ \ddot{Fe}^5\end{matrix}\right\}\dddot{As}^3+15Aq$
c) Eisensinter.	
Arseniksaures Kobalt	
a) basisch arseniksaures	
d) basisch arseniksäuerliches	

Arse-

*) Neulich gefunden bei Bastnäs, auf Cerit.

Arseniksaures Nickeloxyd
a) Nickelocker von Allemont $\ddot{Ni}^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}^2 + 18Aq$
b) Nickelblüthe $\ddot{Ni}^2 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As} + 18Aq$
Arseniksaures Bleioxyd $\ddot{Pb}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{As}$
Arseniksaures Kupferoxyd mit seinen bis jetzt noch wenig untersuchten Varietäten.

Phosphorsäure

Phosphate

Apatit $\ddot{Ca}^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}^2$
Wagnerit $\ddot{M}^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}^2$
Phosphorsaure Yttererde $\ddot{Y}^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}^2$
Phosphorsaures Eisen
a) aus Cornwallis $\ddot{Fe}^4 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}^3 + 16Aq$
b) von Bodemais $\ddot{Fe}^3 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}^2 + 12Aq$
Phosphormangan $\ddot{Mn}^2 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + \ddot{Fe}^2 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$
Phosphorsaures Bleioxyd $\ddot{Pb}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}$
Phosphorsaures Kupfer
a) von Ehrenbreitstein $\ddot{Cu}^5 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}^2 + 5Aq$
b) von Liebethen $\ddot{Cu}^2 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 2Aq$

Phosphorsaure Thonerde

a) Wawellit $\dddot{Al}^4\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}^3 + 12 Aq$
b) Lazulit von Kriglach
c) Calait

d) Amblygonit $\ddot{L}^2\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + \dddot{Al}^4\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}^3$
e) Phosphorsaure Thonerde mit phosphorsaurem Ammoniak von der Insel Bourbon

Phosphorsaurer Uran

a) Uranit $\ddot{Ca}^3\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}^2 + 4\dddot{U}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 48 Aq$

b) Chalkolith $\ddot{Cu}^3\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P}^2 + 4\dddot{U}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{P} + 48 Aq$

Flufsspathsäure

Fluate

Flufsspath $\ddot{Ca}\ddot{F}$

Flufsspathsaure Yttererde $\ddot{Y}\ddot{F}$

Flufsspathsaures Ceroxyd

a) Neutrales $\dddot{Ce}^2\ddot{F}^3$

b) Basisches $\dddot{Ce}^4\ddot{F}^3 + 3 Aq$

c) Flufsspathsaure Yttererde u. Ceroxyd $\left.\begin{matrix}\dddot{Ce}\\ \ddot{Y}\end{matrix}\right\}\ddot{F}$

d) Yttrocerit $\left.\begin{matrix}\ddot{Ca}\\ \ddot{Ce}\\ \ddot{Y}\end{matrix}\right\}\ddot{F}$

Flufsspathsaure Thonerde	
Chryolith	$3\ddot{Na}\ddot{F}+\dddot{Al}^2\ddot{F}^3$
Fluosilikate	
Condrodit	$\ddot{M}^2\ddot{F}+\ddot{M}^3\dddot{Si}^2$. $M^2Fl+3MS$
Pycnit	$\dddot{Al}^2\ddot{F}^3+6\dddot{Al}\dddot{Si}$. $AFl+3AS$
Topas	$\dddot{Al}^4\ddot{F}^3+6\dddot{Al}\dddot{Si}$. $A^2Fl+3AS$
Salpetersäure	
Nitrate	
Salpeter	$\ddot{K}+2\ddot{Az}\dddot{Az}$
Cubischer Salpeter	$\ddot{Na}+2\dddot{Az}\ddot{Az}$
Salpetersaurer Kalk	$\ddot{Ca}+2\dddot{Az}\ddot{Az}$
Salpetersaure Talkerde	$\ddot{M}+2\dddot{Az}\ddot{Az}$
Schwefelsäure	
Wasserhalt. Schwefelsäure	$\dddot{S}Aq$
Schwefelsäuerliches Gas	$\ddot{S}$
Sulfate	
Glaubersalz	$\ddot{Na}\dddot{S}^2+20Aq$
Tungspath	$\ddot{Ba}\dddot{S}^2$
Coelestin	$\ddot{Sr}\dddot{S}^2$
Gips	
a) Wasserfreier	$\ddot{Ca}\dddot{S}^2$
b) Wasserhaltiger	$\ddot{Ca}\dddot{S}^2+4Aq$
c) Glauberit	$\ddot{Na}\dddot{S}^2+\ddot{Ca}\dddot{S}^2$
Bittersalz	$\ddot{M}\dddot{S}^2+12Aq$

Polyhalit $\ddot{K}\dddot{S}^2 + \ddot{M}\dddot{S}^2 + 2\ddot{C}\dddot{S}^2 + 4Aq$

Zinkvitriol $\ddot{Zn}\dddot{S}^2 + 12Aq$

Eisenvitriol

a) grüner $\ddot{Fe}\dddot{S}^2 + 12Aq$

b) rother $\ddot{Fe}^3\dddot{S}^4 + 6\dddot{Fe}\dddot{S}^2 + 72Aq$

c) Bergbutter

d) Vitriolocker $\dddot{Fe}^2\dddot{S} + 6Aq$

Kobaltvitriol $\dot{Co}^3\dddot{S}^2 + 24Aq$

Bleivitriol $\ddot{Pb}\dddot{S}^2$

a) mit Kupferhydrat $\ddot{Cu}Aq^2 + \ddot{Pb}\dddot{S}^2$

b) mit Carbonat $\ddot{Pb}\ddot{C}^2 + \ddot{Pb}\dddot{S}^2$

$\ddot{Pb}\ddot{C}^2 + 3\ddot{Pb}\dddot{S}^2$

Schwefelsaure Thonerde

a) Neutral $\dddot{Al}\dddot{S}^3 + xAq$

b) Basisch $\dddot{Al}\dddot{S} + 9Aq$

c) Alaunstein

d) Kalialaun $\ddot{K}\dddot{S}^2 + 2\dddot{Al}\dddot{S}^3 + 48Aq$

e) Ammoniakalaun $Az^2H^6\dddot{S} + \dddot{Al}\dddot{S}^3 + 26Aq$

Schwefelsaures Uranoxyd $\dddot{U}\dddot{S} + xAq$

Schwefelsaures Uranoxyd
und Kupferoxyd.

Anhang von Silikaten die Schwefelsäure enthalten:

Lapis Lazuli

Hauyne

Nosiane.

18. F. Chlor.

Chlorete (Muriate)

Kochsalz	$NaCh^2$
Salmiak	AzH^4Ch
Salzsaurer Kalk	$CaCh^2$
Salzsaure Talkerde	MCh^2
Chlorbley	
a) von Mendiff	$PbCh^2+2\ddot{P}b$
b) Muriocarbonat von Madlock	$PbCh^2+\ddot{P}b\ddot{C}^2$
Chlorkupfer	$CuCh^2+3\ddot{C}u+8Aq$
Chlorsilber	$AgCh^2$
Chlorquecksilber	$HgCh.$

Anhang. Die vorhingenannten Silikate, die Chlor enthalten, und vielleicht richtiger hieher gestellt werden.

Sodalit
Pyrosmalith
Eudialyt.

2. Klasse. Mineralien zusammengesetzt nach Prinzipien der organischen Natur.

a) Wenig veränderbarer organischer Stoff
- Humus
- Brenntorf
- Lignit (Braunkohle)
- Dysodil

b) Fossile Harze
- Bernstein
- Retinasphalt
- Elastisch Bergpech.

c) Fossile Oele
Naphta
Petroleum.

d) Bitumen
Bergpech
Asphalt.

e) Steinkohle
Steinkohle
Kilkennykohle.

f) Salze
Honigstein.

Ich kann bei dieser Gelegenheit nicht unbemerkt lassen, daſs kürzlich der berühmte französische Mineralog Beudant, in einer wirklich classischen Arbeit über den theoretischen Theil der Mineralogie, einen Versuch gemacht hat: die Mineralien nach dem elektronegativen Bestandtheil zu klassifiziren *). Veranlassung zu diesem Klassifizi-

---

*) Einen neuesten hieher gehörigen (noch nicht beendeten) Versuch liefert das „neue chemische Mineralsystem des Herrn Hofrath und Professor Leopold Gmelin in Heidelberg; vergl. v. Leonhard's Zeitschrift für Mineralogie. Jahrg. 1825. Nro. 4. (April) S. 322 ff.; Nro. 5. (Mai) S. 418 ff.; Nro. 6. (Juni) S. 490 ff.; Nro. 7. (Juli) S. 33 ff." Die Ansicht, von welcher Hr. Hofrath Gmelin hiebei ausgeht, ist dieselbe, die er in den beiden Ausgaben seiner theoretischen Chemie (in der ersten vom Jahr 1816 S. 134., in der zweiten vom Jahr 1821 S. 121.) mit folgenden Worten darlegt: Bei jeder Verbindung kann der eine Stoff mehr als chemisch Formendes, der andere mehr als chemisch geformtes Prinzip angesehen werden; d. h. der eine drückt dem andern, der

rungsprinzip fand Beudant darin, dafs die elektronegativen Bestandtheile die Verbindungen auf eine entschiedenere Art charakterisiren, als die elektro-

---

gleichsam nur als Grundlage dient, bestimmte, sowohl physikalische als chemische Charaktere auf. So sind die nicht metallischen Stoffe im Verhältnisse zu den metallischen als formende Prinzipien anzusehen; die Sauerstoff-Metalle unter einander, die Chlor-, Jod-, Schwefel- und Phosphor-Metalle alle unter einander, zeigen viel mehr Aehnlichkeit in physikalischen und chemischen Verhältnissen, als die Verbindungen eines und desselben Metalles mit Sauerstoff, Chlor, Jod, Schwefel und Phosphor unter einander zeigen.“ In der erwähnten Abhandlung selbst drückt sich Hr. Hofr. Gmelin über sein auf diese Ansicht gestütztes neues System folgendermassen aus: Der Versuch, eine natürliche Reihe aufzufinden, in welcher allmählig von den formenderen zu den basischeren Prinzipien übergegangen wird, und worin sich die benachbarten Glieder möglichst verwandt sind, beruht zwar nur auf einer mehr oder weniger willkührlichen Schätzung der Werthe, welche den physikalischen und chemischen Verhältnissen der einzelnen Elemente beizulegen sind; doch kann die Reihe nicht rein willkührlich seyn, weil sie in ihrer Anwendung auf die mineralogische Klassifikation einen vortrefflichen Prüfstein findet. Denn wir dürfen wohl annehmen, eine solche natürliche Reihe der Elemente sey um so richtiger aufgestellt, je natürlicher sich nach ihr die Mineralien ordnen lassen. Vor der Hand glaube ich, die natürliche Reihe der einfachen Stoffe, mit dem formendsten angefangen, folgendermassen fortsetzen zu müssen:

1) Nicht-Metalle.

Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Fluor, Chlor, Jod, Selen, Schwefel, Phosphor, Boron, Kohlenstoff.

2) Metalle.

Arsenik, Antimon, Tellur, Wismuth, Zink, Cadmium, Zinn, Bley, Quecksilber, Silber, Palladium, Osmium,

positiven. Hiernach sollte man erwarten, dafs zwischen dem Systeme Beudant's und dem zuvor entwickelten eine grofse Uebereinstimmung stattfände,

---

Rhodium, Platin, Gold, Kupfer, Nickel, Kobalt, Mangan, Eisen, Uran, Chrom, Molybdän, Scheel, Tantal, Titan, Silizium, Zirkonium, Aluminium, Glycium, Yttrium, Cerium, Magnium, Kalzium, Strontium, Baryum, Lithium, Natrium, Kalium. Der Verfasser führt nun 4 verschiedene Eintheilungsmethoden auf; 1) die von Berzelius bei seiner älteren elektrischen Reihe gewählte; 2) jene, welche auch mit dem Sauerstoffe anhebt, diesem aber alle oxydirten Substanzen folgen läfst; 3) die, wo mit dem Kalium der Anfang gemacht wird und 4) jene, welche ebenfalls mit dem basischen Körper beginnt, diesem aber nicht seine sämmtlichen Verbindungen, sondern erst alle übrigen einfachen basischen Glieder folgen läfst. Es fährt derselbe fort: Erkennen wir einmal den Grundsatz an, dafs in einer jeden Verbindung der eine Bestandtheil mehr formend, der andere mehr Substrat ist, und erkennen wir diese formende Kraft vorzüglich im Sauerstoffe und anderen Nicht-Metallen, und, was die zusammengesetzten Körper betrifft, in den Säuren, und finden wir die Basizität vorzüglich in den Metallen und Salzbasen, sehen wir, dafs sehr häufig im Mineralreiche die Basis (sowohl Metall- als Salzbasis) wechselt bei wenig geändertem Aeufsern, während nur in sehr seltenen Fällen (phosphorsaures und arseniksaures Bleioxyd) bei einem Austausch des formenden Prinzips die äufsere Aehnlichkeit bleibt; — und ist es endlich unser Zweck, die chemische Eintheilung der Mineralien möglichst in Einklang zu bringen mit ihrer Verwandtschaft im Aeufsern, so müssen wir nothwendig die Eintheilung der zweiten oder 4ten Methode vorziehen." Von diesen beiden zog der Verfasser die zweite vor, weil hier, nachdem das formende Prinzip vorangestellt ist, zuerst die Verbindungen mit den demselben am nächsten liegenden, Materien folgen, die daher dem formenden Prinzip selbst am ähnlichsten sind; z. B. bei den Schwefelverbindungen nach dem reinen

nichtsdestoweniger ist dieses keineswegs der Fall. Eine genaue Vergleichung beider Systeme würde,

---

Schwefel der Schwefel-Arsenik etc. — Das Verfahren, nach welchem der Verfasser die Nacheinanderfolge der unterzuordnenden Sauerstoff-Verbindungen bestimmt, ist, wenn es streng durchgeführt und von allem bloßen Abtheilen nach Aehnlichkeiten (d. i. nach mehr oder weniger subjectiven und dadurch individuellen Ansichten der Systementwerfer) frei gehalten wird, wohl ohne Zweifel die am meisten naturgemäſse, nämlich: Berücksichtigung und Abwägung **sämmtlicher** physikalischer und chemischer Verhältnisse einer jeden Sauerstoff-Verbindung; indeſs ist dieses Sich-freihalten von allen individuellen Ansichten hiebei keine Kleinigkeit, wie auch ich beim Entwurfe meines Systems der Chemie (dessen 2te Abtheilung, anderer überhäufter Arbeiten wegen, noch der letzten Durchsicht vor dem Abdrucke harrt) zur Genüge empfunden habe. Der Verfasser, Alles hieher gehörige zusammenfassend, glaubt die natürliche Reihe für die im Mineralreich vorkommenden Sauerstoff-Verbindungen folgendermassen festsetzen zu können: 1) Wasser; 2) Salpeter-, Schwefel-, Phosphor-, Borax- und Kohlen-Säure; 3) Arseniksäure, arsenige Säure, Antimonsäure, antimonige Säure; 4) Chrom-, Molybdän-, Scheel-, Tantal-, Zinn-, Titan-, Kiesel-Säure, Zirkonerde, Alaunerde, Süſserde, Ceriumoxyd, Eisenoxyd, Uranoxyd, Chromoxydul; 5) Bley-, Nickel-, Kobalt-, Mangan-, Hyperoxyd, Manganhyperoxydul; 6) Wismuthoxyd, Bleioxyd, Strontian, Baryt; 7) Zinkoxyd, Kupferoxyd, Kupferoxydul, Nickeloxyd, Kobaltoxyd, Mangan-, Eisen-, Uran-Oxydul, Yttererde, Ceriumoxydul, Bittererde, Kalk, Lithon, Natron, Kali. Indem der Verfasser die Gründe für diese und die übrigen Abtheilungen zusammengesetzter Körper entwickelt, gelangt er endlich (Nro. 5. S. 435.) zur Darstellung seines **Mineralsystems**, welches, wie schon erwähnt, mit dem **Sauerstoffe** beginnt, dem dann zunächst Wasser, feste und flüssige Hydrate, und damit die zugehörigen wasserhaltigen Salze und wasserleeren Salzverbindungen folgen.

Kastner.

so scheint es mir, für die umsichtigere Betrachtung des Gegenstandes (und dadurch für die vollendetere Lösung jener Aufgabe, von der es sich hier handelt) nicht ohne Nutzen seyn.

Das von mir aufgestellte System ist durchaus wissenschaftlich gehalten, und gründet auf ein rein wissenschaftliches Prinzip, nämlich auf die elektrisch-chemischen Verhältnisse der Körper; Veränderungen mögen demselben bevorstehen, sey es durch vollständigere Kenntniſs jener Forscher, welche sie unternehmen, oder durch eine Berücksichtigung der elektrischen Verhältnisse vorzüglicher denn jene, welche ich beim Entwurfe des Systems geltend zu machen suchte, allein willkührlich darf keine dieser Veränderungen seyn. Beudant's System ist seiner Grundlage nach künstlich, aber in der Ausführung wird es von einem wissenschaftlichen Prinzipe geleitet; denn bei jedem einzelnen Körper werden nacheinanderfolgend die Verbindungen aufgeführt, die der Körper mit den elektropositiven Körpern eingeht. Die künstliche Basis besteht in einer von Ampere bewerkstelligten Anordnung der einfachen Stoffe, nach gewissen äuſseren Eigenschaften derselben, so daſs jene (von einer Eigenschaft zur andern) allmählige Uebergänge, und dadurch eine in sich selbst zurückgehende ringförmige Aneinanderreihung bilden, wie nachstehende Zusammenstellung anzudeuten bestimmt ist:

Silicium
Boron . Tantalum
Kohle . Molybdän
Wasserstoff . Chrom
Stickstoff . Wolfram
Sauerstoff . Titan
Schwefel . Osmium
Chlor . Rhodium
Flufsspathsäure . Iridium
Jode Gazolyte . Gold
Selen . Croicolyte Platina
Tellur . Palladium
Phosphor . Kupfer
Arsenik . . Nickel
Antimon . . . . Eisen
Zinn . Kobalt
Zink . Uran
Cadmium . Mangan
Wismuth Leukolyte . . Cerium
Quecksilber Zirconium
Silber Aluminium
Bley Beryllium
Natrium Yttrium
Kalium Magnesium
Lithium Calcium
Barium Strontium

Es sind zwei Eigenschaften, auf welche sich diese Aneinanderreihung gründet: 1) die Flüchtigkeit (Verflüchtigungsfähigkeit) entweder der Stoffe für sich selbst, oder mittelst des Chlor, oder mittelst des Fluor; die hieher gehörigen Einzelstoffe führen die gemeinsame Benennung Gazolyte *); und 2) die Farbe der oxydirten Verbindungen; die Farblosen **) heifsen Leucolyte, die Farbigen dagegen Croicolyte ***).

*) Gasige, Gasbare, Gaser? Kastner.

**) Weifslinge? (Achromater) Kastner.

***) Farblinge? (Chromater) Kastner.

Ampere's Aufstellung, als eine Vergleichung der einfachen Körper nach gewissen Gesichtspunkten, gewährt viel Interesse, aber sie ist von individuellen Ansichten nicht frei genug gehalten, um sie als Grundlage für eine nur irgend wissenschaftliche Anordnung jener Körper gelten lassen zu können. Ueberdieſs bedarf es keiner groſsen Kenntniſs jener Eigenschaften, um sich zu überzeugen, daſs das In-sich-selbst-zurückkehren der Reihe durchaus künstlich ist; denn was kann in dieser Hinsicht mehr gezwungen seyn, als die Zusammenstellung von drei einander so ungleichen Körpern, wie es Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff sind. Das Künstliche der ganzen Anordnung springt ausserdem noch dadurch in die Augen, daſs (mittelst Vergleichung der Substanzen, von denen es sich hier handelt) sich mehrere dergleichen Stoffsysteme von gleichem Interesse wie das Amperische aufführen lassen, in denen dann aber Körper in ganz andere Reihenverbindung gerathen, als sie in A's System aufgestellt worden; — z. B. wenn man die Stoffe hinsichtlich ihrer Feuerbeständigkeit und des Geschmacks ihrer Oxyde, oder überhaupt wenn man hinsichtlich ihrer Verbindungen die Vergleichung durchführt. Man kann dann, wie es in A's Klassification hinsichtlich der Vergasungsfähigkeit, so hier nach Maaſsgabe der Feuerbeständigkeit, das Ungleichartige zusammenstellen, und so vier Reihen bilden, indem man von den sauerschmeckenden zu jenen Substanzen übergeht, welche einen zusammenziehenden Geschmack erregen, von diesen dann weiter zu den ſüſs-, bitter-, salzig- und schlüſslich zu den alkalisch-

schmeckenden Materien; aber alle dergleichen Abtheilungs- und Zusammenstellungs-Weisen können in wissenschaftlicher Hinsicht keinen höheren Werth behaupten, als dafs sie interessante Vergleichungspunkte darbieten; zur annehmbaren Basis einer systematischen Aufstellung der Stoffe und ihrer Verbindungen vermögen sie sich nie zu erheben. Wenn wir aber ein Natursystem entwerfen wollen, Behufs der Ordnung, in welcher die zugehörigen Gegenstände der wissenschaftlichen Betrachtung unterworfen werden sollen, so scheint mir allein eine solche Basis den Ansprüchen der Wissenschaft zu genügen (und somit auf Richtigkeit und Gültigkeit Anspruch machen zu können) die sich von jeder Art von individueller Ansicht des Systementwerfers frei erhält. So gewifs es auch seyn mag, dafs man ohne dieses Ziel im Auge zu haben, doch wohl am Ende — in Folge der beständigen Veränderlichkeit der individuellen Ansichten — zu demselben geführt wird, so gewifs ist es auch andererseits ein grofser Gewinn für die Wissenschaft: nicht durch allerlei Versuche und Umwege, sondern auf geradem (und damit auf dem kürzesten) Wege dem Ziele zuzueilen.

Noch ein Umstand, wodurch sich Beudant's System von dem hier angeführten hauptsächlich unterscheidet, besteht darin, dafs das elektronegativste Element, was in unserer Berge Grundbestandtheilen den Hauptantheil aller wägbaren Substanz ausmacht, dafs der Sauerstoff keine eigene Klasse bildet. Dies ist wirklich ein Fehler gegen das Systematisirungsprincip; aber es darf dieses nicht be-

fremden, wenn man sieht, wie in Beudant's System (gegen das Princip desselben) die positiven Elemente nicht selten Charaktere für die Verbindungen abgeben, und bei den einzelnen Metallen die Oxyde ihren Radicalen untergeordnet aufgeführt werden; eine Abweichung von dem Grundprincip des Systems, die, indem sie es noch mehr verkünstelt, der Einfachheit seines Entwickelungsganges und seiner ganzen Haltung nur nachtheilig zu werden vermag.

Eisenvitriol in Alaunform;

beobachtet von Ch. Wöllner, d. Z. in Bonn.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber.)

Neulich bemerkte ich an einem Eisenvitriol-Krystall, der ganz die Gestalt des Alauns angenommen und gegen 3 Zoll im Durchmesser hatte, in der Mitte desselben eine Gruppe von Alaunkrystallen. Die Erscheinung war mir merkwürdig und ich äusserte sogleich gegen Herrn Bergmeister Bleibtreu, auf dessen Alaunwerk (in Pützgen bei Bonn) ich jenen Krystall vorfand, dafs dieser Vitriol frei von Alaun seyn und seine Gestalt den früher schon gebildet gewesenen Alaunkrystallen zu verdanken haben dürfte. Bei weiterem Nachsuchen fanden sich mehrere dergleichen octaedrische

Vitriolkrystalle; durch die Güte des Hrn. Bleibtreu erhielt ich mehrere derselben von der angegebenen Gröfse. Nach Bonn zurückgekehrt, eilte ich einen der Krystalle sogleich dem Versuche zu opfern; so vorsichtig wie möglich, trennte ich Hülle und Kern, und fand in der ersteren eine kaum merkbare Spur von Thonerde, die wohl offenbar der nicht vollkommenen Sonderung der Hüllenmasse von der Kernmasse zugeschrieben werden muſs. Der Durchmesser der Alaunkrystallgruppe betrug nicht über $\frac{1}{2}$ Linie, und die Lösung desselben zeigte sich wenigstens in gleichem Maaſse rein (nemlich nur Spuren von Eisen enthaltend) als es der beste Alaun der genannten Fabrik ist *)."

---

*) Vergl. hiemit Wakkernagel's Beob. Arch. V. H. 3. S. 308. ff. — Ist das schwefelsaure Eisen des gewöhnlichen Alauns (und so auch jenes der in Rhomboedern krystallisirenden schwefelsauren Thonerde; dies. Arch. II. 496.) wirklich in die Krystallbildung des Alauns eingegangen. oder hängt es nur als stark adhärirende, und dadurch unverschiebbar gewordene dünnste Flüssigkeitsschicht in den Zwischenräumen des Krystalls? Würde man z. B. einen erwiesen eisenhaltigen Alaun vom Eisensalze befreien können, wenn man ihn fein zerstückelt im tutenförmigen Filter mit einer gesättigten kalten wäſsrigen Lösung erwiesen reinen (eisenfreien) Alauns begöſse (auf ähnliche Weise wie man Salpeter von zerflieſslichen Salzen, mittelst Durchseihung reiner Salpeterlösung durch das Pulver des unreinen Salpeters, oder gelblichen Hutzucker mittelst Durchseihung reiner Zuckerlösung von braunem Syrup befreit)? Ich sah Alaunkrystalle mit zwischen gelagertem Berlinerblau, so daſs jeder einzelne Krystall ein Krystallgeripp darstellte; vergl. m. Einleitung in die neuere Chemie. Halle 1814. 8. S. 232 — 233. — Läſst man grünes schwefelsaures Eisenoxydul

„Ich werde die hieher gehörigen Versuche fortsetzen, und Ihnen seiner Zeit darüber Bericht erstatten."

---

mehrmals efflorescirén, so wird es (Kunkel's Beobachtung gemäſs) zuletzt farblos (ähnlich jenem weissen Eisenvitriol, dessen Van Mons gedenkt; Berlin. Jahrb. d. Pharm. Berlin 1818. 12. S. 227, aber auch ähnlich dem — unter Ausschluſs der Berührung von Sauerstoffluft bis zum Weiſswerden entwässerten schwefels. Eisenoxydul; — geht hiebei ein Theil jenes Wassers, welches im grünen Salze als Krystallwasser zugegen war, als Säure in Verbindung über, so daſs das krystallinische weisse Salz zu betrachten ist, als eine Verbindung, in welcher gegen eine Basis (gegen das Eisenoxydul) zwei miteinander vereinte, in dieselbe elektronegative Spannung versetzte, gegenseitig des Isomorphiismus fähige Säuren, ein und dieselbe Art von chemischer Gegenwirkung ausüben; oder m. a. W., kann das Wasser in diesem und in mehreren anderen Salzen, kraft seines Isomorphiismus, einen kleineren oder gröſseren Antheil der Säure durch seine eigene saure Reaction vertreten und so — unter Beibehaltung der Eigenschaft des Salzes — dessen Mischungsverhältniſs ändern? Was dieser Vermuthung Wahrscheinlichkeit zum Geleite giebt, ist der Umstand, daſs Kunkel u. a. älteren Chemikern und Alchemikern zufolge: jener efflorescierte weisse Eisenvitriol für sich (mit Ausschluſs der atmosphärischen Luft) destillirt Schwefelsäure entbindet, und einen schwarzbräunlichen Rückstand hinterläſst, während das grüne Salz, unter gleichen Bedingungen, zuerst Wasser, späterhin etwas Schwefelwasserstoffgas und nur zuletzt — wenn durch des letzteren Bildung ein Theil des Eisenoxyduls hinreichend oxydirt ist — Spuren von Säure entwickelt. — Einer brieflichen Nachricht meines geehrten Freundes, des Hrn. Prof. Van Mons in Löwen gemäſs, fand derselbe in einem italienischen efflorescierten Vitriol (der jedoch durch seine Pulverform, in der ihn ein Freund des Hrn. Van Mons zur Analyse überschickte, Wasser verloren zu haben schien) gar kein Wasser, sondern nur schwefelsaures Kupfer und schwefels. Eisen, im Verhältniſs wie 2 zu 1. Es bedauert Hr. V. M. dieses durch Lösen etc. zur Krystallisation gebrachte Kupfer-Eisensalz nicht mit dem Salzburger Vitriol (in Holland duitsche koper-roaſs genannt) verglichen zu haben, der dort Behufs der Schwarzfärberei und Tintenbereitung jedem andern Vitriole vorgezogen wird (und der vielleicht auch einen Theil seines — in Beziehung auf den Wassergehalt des reinen Eisenvitriols ihm fehlenden — Wassers, durch schwefelsaures Kupfer ersetzt enthält?)

Kastner.

Analyse des Euchroits (eines natürlichen arseniksauren Kupferoxydes) *);

von

Eduard Turner **), M. D. F. R. S. E. Professor der Chemie und Mitglied des Royal College of Physicians zu Edinhurgh.

Als ich vom Herrn Haidinger ein kleines Stück von der neuen Mineralspezies Euchroit zu einer Analyse erhalten hatte, vollzog ich diese auf folgende Weise.

In einer reinen Glasröhre, für sich erhitzt, verlor dies Fossil bei einer nahe an Rothglühhitze grenzenden Temperatur sein Krystallwasser. Wurde es allmählig erhitzt, so decrepitirte es nicht und be-

*) Aus den Annals of Philos. (Jahrg. 1825.) übersetzt von F. Engelhart, d. Z. in Göttingen,

**) Herr Dr. E. Turner verliefs vor zwei Jahren die Universität Göttingen, wo er sich unter Herrn Hofrath Stromeyer zum praktischen Chemiker ausgebildet hatte.
Kastner.

hielt seine ursprüngliche Form, allein seine glänzende Farbe wurde in ein mattes Grün verwandelt, und es zerfiel bei dem leisesten Druck in Pulver. In der Glasröhre erlitt es keine weitere Veränderung, da sein Schmelzpunkt jenen des schwer schmelzbaren Glases noch übertrifft. Mit dem Löthrohr, auf einem reinen Stückchen Platin behandelt, schmolz es vollkommen, noch ehe es der reducirenden Flammenspitze ausgesetzt war, und krystallisirte beim Erkalten als eine grünlich braune Masse. Auf der Kohle vor dem Löthrohr erhitzt, schmolz es leicht und verbrannte zugleich; es roch nach Arsenik, indem sich weise Dämpfe erhoben. Wurde es anhaltend der Einwirkung des Löthrohrs ausgesetzt, so hinterblieb zuletzt ein Kupferkorn. Wenn die Reduction in einer Glasröhre vorgenommen wurde, so verdichteten sich an den kalten Theilen des Glases sowohl metallisches Arsenik, als auch kleine Krystalle von arsenichter Säure, die leicht durch Hitze wieder verflüchtigt werden konnten.

Es löſst sich dies Fossil schnell in concentrirter und diluirter Salpetersäure auf, und zwar, selbst bei Anwendung von Wärme, ohne Effervescenz, oder ohne Bildung salpetrichtsaurer Dämpfe. Durch Zusatz von Wasser erfolgte weder eine Fällung, noch wurde die klare Auflösung getrübt. Ammoniak erzeugte einen grünlich blauen Niederschlag, der durch einen hinzugefügten Ueberschuſs dieses Alkali's wieder gänzlich aufgelöſst wurde, indem sich die charakteristische blaue Solution des Kupferoxyds bildete.

Salpetersaures Silber erzeugte keine Fällung, eben so wenig die Salzsäure und Schwefelsäure.

Eisen konnte nicht darin entdeckt werden, weder durch Anwendung von Ammoniak, noch von eisenblausaurem und schwefelblausaurem Kali, noch von Galläpfelaufguſs. Essigsaures Bley verursachte einen in Salpetersäure wieder auflöslichen Niederschlag. Ein Strom Schwefelwasserstoff, durch die Auflösung geleitet, gab, nachdem das zuerst gefällte Schwefelkupfer getrennt worden, Veranlassung zur Bildung von Operment.

Aus diesen Erscheinungen scheint hervorzugehen, daſs der Euchroit bloſs arseniksaures Kupfer und Krystallisationswasser enthält. Um die Menge des Letztern zu bestimmen, wurden 3,905 Grän in einer reinen Glasröhre über einer Spirituslampe, bis das Wasser sich gänzlich verflüchtigt hatte, erhitzt. Der Verlust betrug 0,73 Grän oder 18,69 pr. Cent. Bei einem 2ten Versuche dieser Art verloren 2,565 Gr. 0,485 Gr. oder 18,9 pr. Cent. Nimmt man das Mittel aus beiden Versuchen, so enthält der Euchroit 18,8 p. Cent. Krystallisationswasser. Das in dem kältern Theil der Glasröhre condensirte Wasser wurde sorgfältig durch Lakmuspapier geprüft, allein dieses wurde dadurch nicht geröthet, woraus hervorgeht, daſs bei vorsichtigem Erhitzen alles Wasser ohne allen Säureverlust entfernt werden kann.

8,35 Grän des wasserfreien Minerals wurden nun in diluirter Salpetersäure aufgelöst, und dieser Auflösung ward eine concentrirte, reine, mittelst Alcohol bereitete Kalilösung zugefügt, um die Arseniksäure gänzlich vom Kupferoxyd zu trennen. Nachdem der Niederschlag mit der überstehenden Flüs-

sigkeit erhitzt worden, wurde er aufs Filter gebracht, ausgesüſst und getrocknet; hierauf geglüht und gewogen, ergab sich eine Gewichtsmenge von 4,925 Gr. Kupferoxyd.

Die alkalische Lösung wurde nun durch Salpetersäure säuerlich gemacht und zur Trockenheit abgeraucht, um so theils eine vollkommen neutrale Lösung zu erhalten, theils die kleinen Antheile Kieselerde, die durch das Kali aufgelöſst worden, zu scheiden. Die Arseniksäure wurde hierauf durch neutrales salpetersaures Bley gefällt. Diese Operation wurde in der Siedhitze und mit so geringem Ueberschuſs des Fällungsmittels als möglich vorgenommen, um zu verhindern, daſs sich salpetersaures Bley mit dem unauflöslichen arseniksauren Bley verbinde; ein Nachtheil, dessen Berzelius bei der Phosphorsäure oft erwähnt, und den ich selbst bei Fällung der Arseniksäure durch essigsaures Bley erfahren habe. So erhielt ich denn sehr reines arseniksaures Bley, aber beim Abrauchen der filtrierten klaren Flüssigkeit zur Trockniſs, und beim Wiederauflösen derselben wurde noch etwas arseniksaures Salz erhalten, was anfänglich nicht sogleich niedergefallen war. Das arseniksaure Bley wurde nachher zur Rothgluht erhitzt und gewogen; das Gewicht desselben betrug 9,955 Gr., was 3,399 Gr. Arseniksäure entspricht, wenn man annimmt, daſs dieses Salz 34,14 pr. C. Säure enthält.

Der wasserfreie Euchroit besteht demnach aus

Kupferoxyd	4,925	58,97
Arseniksäure	3,399	40,7
	8,324	99,67

Der krystallisirte hingegen aus:

Kupferoxyd	.	47,85
Arseniksäure	.	33,02
Wasser	. . .	18,8
		99,67

Wäre Phosphorsäure im Euchroit, so müfste sie sich in dem gewonnenen arseniksaurem Bley befinden. Es wurde also, um diefs zu erforschen, eine Portion des Salzes durch Schwefelsäure zersetzt, die klare Auflösung durch Kali neutralisirt, und dann mit salpetersaurem Silber versetzt; allein das ziegelrothe arseniksaure Silber zeigte keine Spur von Beimischung eines gelben phosphorsauren Salzes. Eine zweite Portion des arseniksauern Bley's wurde auf der Kohle vor dem Löthrohr erhitzt. Sogleich erfolgte Zersetzung unter Entbindung von Arsenikdämpfen; eine Menge Bleikügelchen zeigten sich, aber nicht die geringste Spur des sehr charakteristischen phosphorsauern Bley's konnte entdeckt werden.

Phosphorsäure kann mithin nicht in der Mischung des Euchroits vorhanden seyn.

Nun mufs aber bemerkt werden, dafs die gefundenen Bestandtheile des Euchroits ihrer Quantität nach durchaus nicht mit der Mischung, welche nach theoretischen Grundsätzen statt finden sollte, übereinstimmen.

Nimmt man an, dafs ein Atom des Kupferoxyds durch die Zahl 80, und ein Atom Arseniksäure durch 62 (nach Thomsons Voraussetzung) ausgedrückt wird, so werden beinahe 4 pr. C, Säure mehr, als die Analyse gab, erforderlich seyn, um ein theore-

tisch richtiges Verhältniſs zu erhalten, und selbst dann würde noch das Krystallisationswasser nicht stimmen; Berzelius Proportionen stehen noch weniger damit im Einklange. Allein ich glaube wir sind nicht berechtigt, auf speculative Grundsätze hin so groſse Irrthümer in der Analyse anzunehmen, wenn diese nicht das Gepräge einer offenbaren Unrichtigkeit an sich trägt. Die Menge, womit operirt wurde, war freilich klein, und deſshalb würden unvermeidliche Irrungen sogleich beträchtlichen Einfluſs auf das Resultat gehabt haben; aber da solche bei sorgfältigem und genauem Verfahren, und bei einer sehr empfindlichen Wage äuſserst geringfügig werden müssen, so konnte der ganze Irrthum sich kaum auf 1 pr. C. belaufen.

Es ist allerdings erfreulich, ein analytisches Resultat mit der Proportionslehre genau übereinstimmen zu sehen, und man sieht dieſs als einen gültigen Bürgen für die Genauigkeit, womit die Analyse unternommen wurde, an. Ja das Gesetzmäſsige der chemischen Verbindungen steht bereits so fest begründet, daſs man bisweilen eine Analyse für unrichtig erklärt, wenn sie nicht der theoretischen Annahme entspricht. Solche Folgerungen sind jedoch nicht zuläſsig, wo es Arseniksäure betrifft, denn unsere Kenntniſs über ihre Zusammensetzung ist noch weit weniger genau, als die vieler anderer Substanzen. Um diese Bemerkung zu rechtfertigen, weise ich nur darauf hin, daſs die berühmten Analitiker Thomson und Berzelius, welche hierin, so wie in vielen andern Gegenständen, für die ersten Autoritäten gelten müssen, die Meinungen, welche

sie über diesen Punkt aufstellten, wieder verlassen haben, und daſs die Schlüsse zu denen sie gelangten, offenbar miteinander im Widerspruche stehen.

Der Euchroït ist nicht nur seinen mineralogischen Eigenschaften nach verschieden von andern natürlichen arseniksauern Salzen, sondern unterscheidet sich auch hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung.

Das Verhältniſs des Oxydes zur Säure ist sehr dem der dritten Spezies des Grafen Bournon ähnlich, welche vom Herrn Chenevix analysirt worden, nur scheint dieſs Mineral kein Krystallisationswasser zu enthalten. Eine neue Analyse der arseniksauern Salze von Cornwall ist jetzt zu wünschen, denn der bekannten Genauigkeit des Herrn Chenevix ungeachtet, scheint dieser Chemiker doch die wahrscheinliche Existenz der Phosphorsäure in einigen seiner arseniksauern Salze nicht beachtet zu haben. Da ich bald durch die Güte des Herrn Allan und Herrn Haidinger in den Besitz einer ganzen Reihe Cornwall'scher arseniksauerer Salze zu gelangen hoffe, so wäre ich dann vielleicht in kurzer Zeit im Stande, eine neue Untersuchung derselben vorzunehmen.

Auffindung des Jod im Mineralreiche.

Vauquelin hat in einem Silbererze aus der Gegend von Mexico, welches ihm unter dem Namen: *Argent vièrge de Serpentine*, zur Prüfung auf Silber- und Goldgehalt übergeben worden war,

eine nicht unbedeutende Menge von Jod entdeckt.

Aus der Untersuchung ergab sich, daſs das Jod in gedachtem Erze als Jodsilber vorkommt. Das Mineral, welches zu dieser wichtigen Entdekkung führte, hatte eine weiſsliche Farbe, zeigte (auf der abgeriebenen Oberfläche) glänzende Silberkörner und blättrigen Bruch. Auf den gelblich-grünen Bruchflächen bot es hin und wieder schwarze Theilchen mit gediegenem Silber dar. Auſser dem Jodsilber enthielt das Erz noch reines Silber, Schwefelbley, Schwefelsilber, etwas Eisen und kohlensauren Kalk, von denen der letztere als Gangart diente. — Vauquelin ermahnt die Chemiker, welche sich mit Analysen von Mineralien und besonders mit Silbererz-Zerlegungen beschäftigen, ihre Aufmerksamkeit auf das Jod zu richten, weil dasselbe gleich dem Chlor groſse Verwandtschaft zum Silber besitzt, und ersteres nun als ein Element der Mineralien betrachtet werden könne. (Ann. de Chim. et de Phys. XXIX. 99.) *).

*) So ist denn also schon erfüllt, was als dereinst bevorstehend von Berzelius (oben S. 16) vermuthet wurde. — Als ich mich bald nach Entdeckung des Jod mit Versuchen über dessen Verhalten zu verschiedenen einfachen Stoffen und zusammengesetzten Materien beschäftigte (vergl. Berlin. sch Jahrb. 1817. S. 298 ff.) fiel mir das Verhalten des Joddampfes zu dem in einem Cylinderglase erhitzten Blattsilber besonders auf, denn während Chlordampf unter gleichen Bedingungen mit dem Blattsilber eine weiſse undurchsichtige Verbindung schloſs, war jene des Jods gelblich und durchscheinend. Sollte man dereinst reines Jodsilber als selbstständiges Mineral entdecken, so steht zu vermuthen, daſs es als Jod-Horn-Silber-

Pelletiers Verfahren das Chinin zur Krystallisation zu bringen.

Das bis jetzt für unkrystallisirbar gehaltene Chinin hat Pelletier auf folgende Weise zum Krystallisiren gebracht. Er löste Chinin in starken Alkohol von 40 bis 42° auf, und stellte die Auflösung an einen sehr trocknen und kalten Ort, wodurch seidenartig glänzende Krystalle in Büscheln erhalten wurden, deren Strahlen (unter dem Microscop) verlängerte Prismen zu seyn schienen.

Nimmt man schwächern Alkohol, so tritt ein Zeitpunkt ein, wo der Alkohol zu wässerig wird, um das Chinin halten zu können, und dieses scheidet sich in Form einer harzähnlichen Masse aus. Es unterscheiden sich also das Chinin und das Cinchonin auch durch ihre eigenen Krystallformen, und nicht bloſs durch die Verschiedenheit der Krystallformen ihrer Salze. (Journ. de Pharmacie, Juny 1825.)

---

erz erscheinen wird, und daſs, so wie wir nun bereits ein mineralisches Jod-Silber kennen, wir auch wohl hoffen dürfen: in der Erde gebildetes Jod-Mercur-Hornerz kennen zu lernen — um so mehr, wenn Proust's Beobachtung über das spurenweise Vorkommen des Mercurs im Meerwasser sich bestätigen sollte; was freilich in sofern dem Zweifel unterliegt, als die bisherigen übrigen Analysen des Meerwassers kein Zeichen von der Gegenwart des Mercurs gegeben haben; indeſs — man hat auch nicht darnach gefragt!

Aus Wurzer's hieher gehörigen Beobachtungen (Schweigger's u. Meinecke's Journ. N. R. VII. 93.), und aus denen von ihm (und früherhin auch von mir in m. Beiträgen I. und II.) a. a. O. mitgetheilten Nachweisungen älterer Beobachtungen und Bemerkungen ähnlicher Art, scheint hervorzugehen: daſs manche Soolen und manche Schwefelsäure, Spuren von Mercur enthalten; und da in ersteren (wenigstens in denen neuerlich untersuchten) auch das Jod nicht fehlt, so gebricht es wenig-

Vermischte Bemerkungen vom Professor Van Mons in Löwen.

Aus einem Briefe an den Herausgeber.

1.

Schwefelsaures Kupfer.

Das schwefelsaure Kupfer kann mit 5, mit 1 und mit ½ Verhältniß Wasser bestehen. In der ersten Verbindung bildet es Krystalle, in der zweiten ein weißes und in der dritten ein sehr schön gelbes Pulver; im ganz wasserfreien Zustande ist es sammtschwarz. Man erhält diese verschiedenen Pulver, wenn man schwefelsaures Kupfer für sich, schichtenweise schwächer oder stärker erhitzt.

---

stens der Natur nicht an Mitteln: beide Substanzen zu vereinen. — Sage bemerkt bei Mittheilung seiner Untersuchung des peruanischen Silberhornerzes, daß es eine fettige Materie enthalte; von welcher Art war diese Materie? dessen Annalys. chim. et concord. des trois regnes. Paris 1796. (Vergl. mit Klaproth's Beitr. I. 127.) Klaproth — der in Absicht des Silbergehallts jenes Erzes nahe dasselbe Resultat erhielt, was Sage's Versuche gegeben hatten — fand zwar bei Untersuchung des peruanischen Silberhornerzes (Beitr. IV. 12) nichts dergleichen von fremdartiger Beimischung, indessen fragt es sich: ob auch die von beiden Chemikern untersuchten Erze wirklich identisch waren? Von welcher Art ist das violette Hornerz, dessen Lommer a. a. O. gedenkt?

Kastner.

*) Berzelius führt in seinen Alphabetischen Tafeln üb. d. Atomengew. etc., S. 81, folgende hieher gehörige Verbindungen auf: Sulphas cupricus $\ddot{Cu}\dddot{S}^2$; Sulphas cupricus c. aqua $\ddot{Cu}\dddot{S}^2 + 10 Aq.$; Sulphas tricupricus $\ddot{Cu}^3\dddot{S}^2$ und Sulphas tricupricus c. aqua $\ddot{Cu}^3\dddot{S}_2 + 6 Aq.$

Kastner.

2.

Schwefelsaures Zink; Cadmium.

Man findet jetzt im Handel viel weifsen Vitriol von grofser Durchsichtigkeit und geringer Cohärenz; er ist ein Nebenerzeugnifs der Fällung des Cadmiums aus der schwefelsauren Zinkauflösung. Läfst man in die Lösung dieses Vitriols Schwefelwasserstoff streichen, und das Gemisch gegen Gasentweichung geschützt, lange Zeit stehen, so erhält man einen weifslichen Niederschlag, der schwefelwasserstoffsaures Zink ist (durch Erhitzung desselben mit Zink erhält man kein Atom sublimirten Cadmiums). Die von jenem Niederschlage getrennte Flüssigkeit giebt (im weitmündigen Kolben der freiwilligen Abdunstung überlassen) neutralen schwefelsauren Zink in Krystallen von 4—5 Zoll Länge. Die darüber stehende Mutterlauge enthält überschüssige Säure. Siedet man Cadmium-haltiges saures schwefelsaures Zink mit weifsem Zink-Oxyd; so scheidet dieses, indem es sich auflöst, Cadmiumoxyd aus. — Der Galmey aus der Provinz Limburg hat bis jetzt eben so wenig Spuren von Cadmium gegeben, (ohngeachtet darüber wiederholt die nöthigen Versuche angestellt worden) als der Schwefelkies von Namurois Spuren von Selen.

3.

Schwefelsaures Eisen.

Sättigt man die wässrige Lösung des schwefelsauren Eisenoxyduls mit Chlor, so erhält man ein unkrystallisirbares Doppelsalz. — Läfst man

Salpetersäure auf einen salzsäure-haltigen Eisenvitrol einwirken, so erfolgen die Wirkungen des Chlor neben jenen des Salpetergases, und die Flüssigkeit wird sehr bald grünlich, dunkelgelb, ohne durch Siedhitze diese Farbe zu verlieren. Nur mit Chlorgas gesättigte Oxydulauflösuug erscheint dunkelroth-braun und so intensiv gefärbt, daſs sie kaum das Licht durchläſst. Der Chlorgeruch ist gänzlich verschwunden, und Sieden ändert die Flüssigkeit nicht.

4.

Brechweinstein.

Phillipps hat eine neue Analyse des Brechweinsteins veranstaltet, und denselben aus einem Veshältniſs saurem weinsaurem Kali, und drei Verhältnissen Stibiumoxydul zusammengesetzt gefunden. (Vergl. dies. Arch. V. 316 ff. Kastner.)

5.

Chlorstibium; Mineralkermes, Goldschwefel und ähnliche Stibiumverbindungen.

Chlor-Stibium mit Ueberschuſs von Salzsäure (wie dieses Präparat nach der gewöhnlichen Vorschrift bereitet zu seyn pflegt) läſst sich mit Wasser, ohne Zersetzung zu erleiden, in allen Verhältnissen vermischen, wenn man letzteres nur nach und nach in hinreichend kleinen Mengen zusetzt. Bei jedem Zusatze bildet sich zwar ein Niederschlag, aber geringes Umschütteln macht ihn wieder verschwinden. Es eignet sich diese saure Auflösung, durch Zerse-

tzung mittelst Schwefelwasserstoffgas, bequem zur Bereitung des orangen Schwefelstibiums, das man in neueren Zeiten zum medizinischen Gebrauche dem Mineralkermes und dem sogenannten Goldschwefel vorzieht.

Bekanntlich giebt jene über den Mineralkermes stehende Flüssigkeit, welche zurückbleibt, wenn dieser mit basisch-kohlensaurem Natron im Ueberschufs bereitet worden, wenn man sie mit Säuren versetzt, keinen Goldschwefel. Aendert man den Versuch dahin ab, dafs man ursprünglich Ueberschufs von Schwefelstibium anwendet, so erhält man eine wohlgeflossene, glänzende, krystallinische Masse, (selbst wenn man 2 Schwefelstibium gegen 1 kohlensaures Natron nimmt) die, mit Wasser gesotten, eine Lauge giebt, welche (kochend heifs filtrirt) beim Erkalten den schönsten Goldschwefel fallen läfst. Die über diesem, durch blofses Erkalten erfolgten Niederschlag stehende Flüssigkeit, giebt, mit Säuren versetzt, keine Spur mehr davon. Die Schlacken des mittelst Weinstein etc. bereiteten Spiesglanzkönigs enthalten ihren Mineralkermes in Aetzkali aufgelöst; giebt man der Lauge desselben während des Erkaltens Gelegenheit, Kohlensäure anzuziehen, so scheidet sich der Kermes aus. Hat sich dieser gänzlich ausgesondert, so fällen weder Kohlensäure noch andere Säuren aus der überstehenden Flüssigkeit Goldschwefel; wohl aber erscheint dieser sogleich, wenn man der Lauge von vorn herein (bevor Kohlensäure darauf einwirkt) Salmiak zusetzt. Letzterer stört (mit seiner Salzsäure) die Verbindung des Goldschwefels mit basisch-kohlensaurem Kali, aber nicht jene des Mi-

neralkermes mit Aetzkali. Auffallend ist es aber, dafs im obenbemerkten Falle, nach Abscheidung des Kermes, die zugesetzte freie Salzsäure keinen Goldschwefel fällt. Ein Theil der Lauge jener Schlacken gab nach Ablauf von 2 Tagen lange, bis zur Oberfläche der Flüssigkeit herauf reichende, dünne und schmale, bandförmige, goldgelbe, lebhaft glänzende Krystalle, die man anfänglich für auf nassem Wege krystallisirten Schwefel hielt; sie blieben im Wasser unverändert, wurden hingegen von Aetzkalilauge aufgelöst. Säuren fällten aus dieser Auflösung Goldschwefel. Concentrirte Salzsäure zersetzte sie, in der Kälte, unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff, und die Auflösung liefs durch Zusatz von Wasser Algaroth-Pulver fallen. Sie waren zwischen den Fingern zerreiblich, und befeuchtete man sie während dessen mit etwas Speichel, so griffen sie die Haut eben so stark an, als das Schlippe'sche Salz (dies. Arch. III. 64 u. ff. u. 67 Anm.) Die in Ihren Grundzügen (Bonn 1821. 8. S. 435) aufgestellte Meinung, dafs der Mineralkermes und der Goldschwefel Hydrate sind, scheint mir immer noch den Vorzug zu verdienen, (obgleich es sonst nicht gewöhnlich ist, dafs das Wasser mit reducirten Brennbaren Hydrate bildet) wenn es darauf ankommt, die mannigfachen und zum Theil sehr auffallenden Erscheinungen zu erklären, welche diese Schwefelstibium-Verbindungen darbieten. In meinen Versuchen verlor trockner Kermes durch Erhitzung wirklich einen halben Antheil Wasser, noch beträchtlicher (gegen das Doppelte) war die auf solchem Wege dem Goldschwefel

entlockte Wassermenge. Herr Hensmann (mein Gehülfe im Laboratorio) hatte Spiesglanzglas, dem bei der Bereitung gegen das Ende derselben etwas Schwefel war zugesetzt worden, in Salzsäure aufgelöst; als er der Auflösung Wasser zusetzte, erschien der gewöhnliche Niederschlag von einem licht orangegelben Pulver bedeckt, das, so vorsichtig wie möglich gesöndert und ausgesüſst, mit Salzsäure behandelt, seine Beimengung von Algarothpulver dieser Säure — unter Entwicklung von schweflichter Säure und Ausscheidung von Schwefel überlieſs. Als man späterhin mit Schwefel bereitetes Spieſsglanzglas mit salzs. Natron mengte, und dann mit Schwefelsäure begossen, der Destillation unterwarf, erhielt man vollkommen farblose Spiesglanzbutter, die aber dieser Farblosigkeit ohngeachtet, durch Wasser zersetzt, statt des weiſsen einen ins Rosenfarbene spielenden gelblichen Niederschlag gab, ähnlich jenem, welchen das vor dem gänzlichen Ausscheiden in dem Wasser annoch vertheilte Algarothpulver darbietet, wenn man etwas Schwefelwasserstoffgas hindurchstreichen läſst. Somit enthielt das Chlorstibium-Destillat Schwefel aufgelöst. Herr Hensmans sah jüngst ein zur Darstellung von Chlorstibium bestimmtes Gemenge von Aetzsublimat und Stibiummetall binnen Kurzem an der Luft feucht werden; da es schon nach Ablauf von 24 Stunden sehr merklich feucht war, so brachte er es von dem Papier, auf welchem es der Luftberührung preisgegeben gewesen, in ein offenes Glasgefäſs, um den weiteren Erfolg gehörig abwarten und in Untersuchung nehmen zu können. Nach 7 Ta-

gen konnte die Flüssigkeit vom Bodensatze abgegossen werden; erstere bestand aus salzsaurem Stibium, letzteres aus metallischem Mercur und noch etwas unverändertem Stibium *).

6.

Salzsäure.

Man kann die Salzsäure in eisernen Retorten oder Cylindern entbinden, ohne daſs sie bedeutend mit diesem Metalle verunreinigt wird, wenn man nur dafür sorgt, daſs sie nie tropfbar, sondern stets als Gas aufsteigt, und letzteres durch die hinreichend hoch gewölbte Retorte, oder den oben hinreichend hohen Cylinder in das Wasser der Woulf'schen (nicht nothwendig gläsernen, sondern auch ohne Nachtheil steingutenen), unten mit einem Hahn versehenen Flasche steigt **). Damit man aber in der ersten Flasche eine möglichst concentrirte Säure bekomme, so befestigt man das in sie hinabtauchende

*) Es bietet diese Zersetzung des Aetzsublimats ein Seitenstück dar zu jener des Hornsilbers, durch Eisen und einem die galvanische Kette vollendenden feuchten Leiter, wie sie Ritter und späterhin Fischer in Anwendung brachten; vergl. m. Experimentalphys. 2te Aufl. II. 43. Auch Kunkel zersetzte schon Mercurhaloid durch Eisen, oder auch durch ein anderes Metall, auf ähnliche Weise; Laborator. chymic. 452.

Kastner.

**) In England destillirt man Salzsäure, so wie auch Salpetersäure aus eisernen Blasen; vergl. m. d. Gewerbsfr. I. u. II. B.

Kastner.

tauchende Gasleitungsrohr dergestalt, daſs dessen Mündung nicht in das Wasser taucht, sondern erst dann den Wasserspiegel durchbricht, wenn sich das Wasser durch Schwängerung mit Gas hinreichend ausgedehnt hat. Das Wasser der ersten Flasche saugt das Gas sehr begierig ein, und man bewirkt durch diesen Handgriff, daſs von dem Gase nur dann erst spätere Antheile zur zweiten Flasche übergehen, wenn das Wasser der ersten Flasche vollkommen mit Gas gesättigt ist. Eben so verfährt man auch mit jenen Röhren, welche die erste mit der zweiten, diese mit der dritten etc. Flasche verbinden.

Die obere Wasserschicht, die sich zuerst mit der Säure sättigt, sinkt, so wie dieses erfolgt ist, zu Boden, und läſst an ihre Stelle weniger saure Flüssigkeit treten, und obgleich alle Flaschen mittelst ihrer Röhren frei verbunden sind, so geht doch kein Atom Gas eher in die zweite etc. Flasche über, bis das Wasser der ersten vollkommen gesättigt ist. Man sieht daher die letzte emporgedrückte Wasserschicht lange oben schwimmen, bevor es zum Uebertritt des Gases in die zweite Flasche kommt. Da jede der Flaschen unten mit einem Hahn versehen ist, so hat man nicht nöthig, die einmal verbundenen Flaschen jemals wieder auseinander zu nehmen, indem man nur die saure Flüssigkeit abzuzapfen und frisches Wasser nachzugieſsen braucht. Man bemerkt ferner, daſs die Gasverschluckung mit den Fortschritten der Sättigung des Wassers bis zu einen gewissen Zeitpunkt beschleunigt wird, woraus folgt, daſs die erste Gasverschluckung die zweite erleichtert, oder daſs schon mit Gas ge-

schwängertes Wasser leichter als gasleeres neues Gas aufnimmt. Arbeitet man mit Glasröhren, die gleich von vorne herein (nachdem ihre und des Cylinders atmosphärische Luft verjagt worden) in das Flaschenwasser tauchen, so lösen sich alle saure Gasblasen in dem Wasser auf, so wie sie es berühren, und nachdem dergleichen Lösungen eine gewisse Höhe erreicht haben, senken sie sich in Form flüssiger Fäden nach und nach zu Boden, und bilden hier eine sichtbarlich gesonderte Schicht. Anfänglich bleibt hiebei das Flaschenwasser ungefärbt, nach und nach nimmt es aber eine grünliche Farbe an, die jedoch wieder verschwindet und in gänzliche Farblosigkeit übergeht, wenn es sich der Sättigung nähert. Während der Verschluckung erhitzt sich die Flasche, beginnt aber sofort und in demselben Verhältniſs zu erkalten, als das Wasser der nächsten Flasche warm wird. Die Säure durchdringt dann die bereits gesättigte Flüssigkeit der ersten Flasche nicht ohne Aufwallen, und merkwürdig genug wird dabei das bereits verschluckte Gas von dem nachkommenden Gase entbunden, so, als ob beide Gase nicht blos hinsichtlich ihrer Ausdehnsamkeit untereinander ungleich wären. Je höher durch vorgängige Verschluckungen die Temperatur der Gas empfangenden Flüssigkeit gesteigert ist, um so weniger lebhaft stellt sich das Aufwallen (Aufbrausen) ein. Uebrigens thut man wohl, die ersten kleinen Portionen der wässrigen Säure abzuzapfen, und statt derselben neues Wasser in die erste Flasche zu lassen, weil (wenn man sonst das zu starke Aufblähen und Uebersteigen der sauern Salzmasse verhindert) es nur die

zuerst übergehenden Säuereantheile sind, welche sich eisenhaltig zeigen *).

7.

Beſstes Verfahren die grüne Flamme des brennenden Alkohols zu zeigen.

Man taucht in den mit Boraxsäure durch Erhitzung gesättigten noch warmen Alkohol ein brennendes Schwefelhölzchen, und zieht es sogleich wieder zurück; die Flamme zeigt dann ein lebhaftes reines Grün, ohne alle Beimischung einer andern Farbe. (Salpetersaures, salzsaures etc. Kupfer, mit und ohne Beimischung von Ammoniak, desgleichen ammoniakalisches salpetersaures etc. Kupfer, geben unter ähnlichen Umständen ein weit satteres Flammengrün, als die Boraxsäure; aber beträchtliche Mengen von Kupfersalzhaltigem Weingeist, in verschlossenen Zimmern abgebrannt, erwecken Uebelkeit. Kastner.)

8.

Zeichnen der Leinwand.

Statt die zuvor mit etwas Kali haltiger Gummilösung getränkte und getrocknete Leinwand, mittelst eines Holzstäbchens mit gummihaltiger salpe-

*) Kommt es darauf an, bei diesen und ähnlichen Destillationen die Fugen gasdicht zu verschlieſsen, so kann dieses, wie ich im Repertor. d. Pharm. XV. S. 267 gezeigt habe, am bequemsten geschehen, indem man sie mit weiſsem Thonbrey verstreicht, dann vollkommen trocknen läſst, und den getrockneten Thonkütt mit fettem Oele tränkt. Kastner.

tersaurer Silberauflösung zu zeichnen, kann man dazu mit gleich gutem Erfolge und unter sonst gleichen Bedingungen, statt der theuren Silberauflösung die wohlfeile Lösung jenes blutrothen schwefelsauren Mangans anwenden, welches man als Rückstand von der Entbindung des Sauerstoffgases aus schwarzem Mananghyperoxyd und Vitriolöl, mittelst Erhitzung über Lampen oder Kohlfeuer erhält, und das, in Wasser bis zu dessen Sättigung gelöst, eine (durch wenig Gummi leicht zum Zeichnen verdichtbare) dunkelrothe Flüssigkeit darstellt *).

*) Da verdünnte Säuren, mit Ausnahme der Salzsäure, das Manganhyperoxyd in der Kälte nicht angreifen, und da sich dasselbe nach der Fällung des Oxydes mittelst des Kali aus ersterem durch Luftberührung schnell herstellt, sich außerdem auch in Folge des Gummi-Zusatzes (und der Gummisteifung der Leinwand) leicht in eine schreibbare Flüssigkeit verwandeln läßt, so fragt es sich, ob jenes rothe, in Wasser gelößte, und durch Gummi verdichtete Salz nicht als Schreibtinte zum Ausfüllen der Wechsel, und überhaupt zur Abfassung wichtiger, gegen Bleichung (u. dadurch vermittelte Fälschung) zu schützender Schriften, d. i. als unzerstörbare Tinte in Gebrauch zu nehmen sey? Daß man dabei das Papier zuvor mit Kali haltiger Gummi-Lösung tränken müßte, wäre zwar unerläßliche Bedingung, indeß würde diese kleine Unbequemlichkeit durch den Vortheil aufgehoben, den Behufs der Dauerbarkeit der Schriftzüge die Flüssigkeit des Mittels gewährt, indem dergleichen Tinte hinreichend tief in den Papierstoff dringt, während Gemenge von schon fertigem Manganhyperoxyd und Gummiwasser, oder von fein zertheilter Kohle und Gummi nur oberflächlich haften, und durch feuchte Schwämme hinweggewaschen werden können. Jedoch muß ich hinzufügen, daß es sich mit Gummi-haltigen Metallauflösungen (z. B. mit dergleichen Kobaltauflösungen) schlecht schreibt, und daß

9.

Problematisches Metall.

Neulich versuchte ich die Boraxsäure ohne Eisenzusatz, bloſs mittelst starker und anhaltender Durchglühung eines Gemenges von gebranntem Borax und Holz-Kohlenpulver in einer Porzellanröhre zu entsäuern; ich erwartete Reduction des Natrons, und dann in Folge der Anziehung des Sodium's zum Sauerstoff der Boraxsäure, Herstellung des Boron, wo dann das Sodium zur Reduction von der Hälfte der angewandten Säure hingereicht, und die andere Hälfte derselben glasige Schlacke gebildet haben würde. Ich erhielt einen grünen, durchsichtigen Fluſs (den Salpetersäure allmählig entfärbte) und eine poröse, der Thierkohle ähnliche Masse. Ich wiederholte diesen Versuch in einem heſsischen Schmelztiegel, den ich mit einem dergleichen bedeckte und, genau verschlossen, mit 9 Unzen des im Verhältniſs wie 1 zu 11 zusammengesetzten Gemenges drei Stunden hindurch weiſs glühte. Dieses Mal zeigte sich am Boden des zerschlagenen Tiegels ein metallischer Bodensatz, vom Ansehen des geschmolzenen Platin, und bedeckt von einem dunkelschwarzen Glase. Letzteres war sehr schwer, vollkommen gleichförmig geflossen, ritzte Glas auffallend stark, und wurde in der Wärme

zur gehörig in der Feder sich vertheilenden und im rechten-Maaſse flieſsenden Tinte: ein Zusatz unlöslichen leichten Niederschlags (wie es z. B. das gerb- und gallussaure Eisen ist) erforderlich zu seyn scheint.

Kastner.

weder von Salpetersäure, noch von Aetzkalilauge, angegriffen. Es war mit zahlreichen, zum Theil 1 ½ Linien Durchmesser darbietenden Kügelchen wie übersäet. Diese besaſsen Silberglanz und Silberweiſse, zeigten sich theils zerbrechlich, theils lieſsen sie sich mit dem Messer schneiden, wurden in der Kälte nicht von der Salpetersäure angegriffen, wohl aber allmählig vom Königswasser, und die durch letzteres gewonnene Auflösung zeigte Eisengehalt. Ich werde alle drei Erzeugnisse einer genaueren Prüfung unterwerfen *).

---

*) Es erinnern diese Versuche an Ruprechts sog. Erden-Reductionen (v. Crell's Ann. 1791. I. 54), an Westrumb's und Klaproth's hieher gehörige Widerlegungen (die bewiesen: daſs das in R's. Versuchen unter ähnlichen Bedingungen erschienene Metall Phosphoreisen war) so wie auch an Klaproth's Vers. üb. d. Verhalten verschiedener Erd- und Stein-Arten im Feuer des Porzellan-Ofens; Dessen Beitr. I. S. 1 ff. Vielleicht, daſs in einigen der oben gedachten körnigen Metallkönige Gemische von Boron, Phosphor und Eisen, in anderen vielleicht selbst Legirungen von sog. Erdmetallen mit Eisen und Kalium gegeben sind; Herr Van Mons fernere Versuche werden über die Haltbarkeit dieser Vermuthungen entscheiden. Der mit dem Messer zerschneidbare Regulus dürfte kaum phosphorhaltig gewesen seyn. Als Klaproth (vergl. a. a. O. S. 11) Boraciten im Kohlentiegel der Porzellan-Ofengluth preis gab, erhielt er zusammengesinterte Krystalle mit aufliegenden sehr zarten Eisenkörnern; im Thontiegel hingegen etwas blasiges Glas, mit einzelnen kleinen mattweiſsen Flecken. Merkwürdig ist nicht allein die in Kohlentiegeln so vollständige Reduction des Eisens aus Fossilien, die davon oft nur eine sehr unbedeutende Menge enthalten, als; Bimsstein, Boracit, Glimmer; sondern daſs selbst Steinarten, die gar nicht zum wirklichen Schmelzen kommen,

10.

Moiré metallique.

In Frankreich und auch bei Jhnen schreibt man die Entdeckung des Moire metallique einem Franzosen zu; sie gehört aber einem Belgier — Herrn Allard in Brüssel — an. Sie wurde unter meinen Augen gemacht, und die Anwendung davon, die sich zeither so sehr vervielfältigt und verbreitet hat, wurde durch meinen gelehrten Collegen und geschätzten Freund Herrn Senteler, den Sie in meinem Hause gesehen haben, dadurch zuerst angeregt, daſs er gegen Herrn Allard äuſserte: wenn Sie auf diese wellenförmigen Bildungen fetten Firniſs von verschiedenen Farben bringen, so werden Sie aus solchem Bleche Dosen und dergleichen Geräthe verfertigen können, welche gewiſs vielen Beifall finden; dieser Wink genügte Herrn Allard, und lange Zeit hindurch wurde marmorirtes Blech zu diesem Gebrauche nur von ihm verfertigt.

11.

Braunes Bleihyperoxyd.

Daſs das (von mir aus Mennige mittelst Salpetersäure bereitete) braune Bleioxyd mit Schwefel weder, wenn es damit erhitzt wird, noch wenn beide Substanzen gemeinschaftlich treffendem Stoſse

---

ja kaum einmal erweicht zu werden scheinen, als: Bergholz, Chrysolith, der braune Halbopal, Prasem, Serpentin, den gröſsesten Theil ihres Eisengehaltes dennoch, gleichsam durch Ausschwitzen, absetzen. Klaproth a. a. O. 39.

Kastner.

unterworfen werden, verpufft (während unter gleichen Umständen bekanntlich mit dem Phosphor äufserst heftige Detonationen erfolgen), hat sich mir auf's Neue bestätigt *). 1 Schwefel, mit 7 unabgewaschenes Oxyd gemengt und erhitzt, entflammte, ohne zu verpuffen; ein Stückchen Schwefel mit Oxyd umschüttet, einem heftigen Stofse ausgesetzt, kam weder zur Entflammung, noch zur Verpuffung, ohngeachtet das Oxyd in diesen (und in den Versuchen mit Phosphor) noch salpetersaures Bley enthielt.

12.

Ammoniakalisches salpetersaures Kupfer.

Setzt man unter eine Glocke zwei offene Glasgefäfse, das eine flüssiges salpetersaures Kupfer, das andere flüssiges Aetzammoniak enthaltend, so findet man nach Ablauf einiger Stunden in dem ersteren Glase ammoniakalisches salpetersaures Kupfer in concreter Gestalt, mehr oder weniger von Ammoniakgas entbindender Feuchtigkeit bedeckt. Auf Papier zum Trocknen ausgebreitet, geht seine hochblaue Farbe in glänzendes (hin und wieder durch kupferfarbene Stellen unterbrochenes) Purpurindig über. Es stellt dann eine sehr leichte,

---

*) Vauquelin bemerkt: „Zerreibt man dieses Oxyd mit Schwefel, so entzündet es sich sehr schnell mit Flamme, unter Entbindung sehr lebhaften Lichtes, allein stets ohne Verpuffung, selbst nicht bei dem härtesten Druck oder Stofs.“ Journ de Pharmac. 1799. S. 417. Vergl. mit Trommsdorffs Journ. VIII. St. 2. S. 142 ff.

Kastner.

krystallinische Materie dar, die in heiſsem Wasser gelöſst, beim Erkalten zu Krystallen von beträchtlicher Gröſse anschieſst. Der Trocknung unterworfen, erweichen sie etwas; erhitzt detoniren sie nicht, brennen aber verglimmend (ohne Flamme) und mit einem dumpfen Geräusche ab, einigermassen jenem ähnlich, welches Knallgas-ähnliche Gemische erregen, wenn sie durch Stoſs verbrannt werden, oder was Gemenge aus Kohle und Salpeter erzeugen, wenn sie als Pulver auf glühende Kohlen gestreut werden. Nach dem Abbrennen bleibt höchst fein zertheiltes schwarzes Kupferoxyd zurück, das sich auf diesem Wege schnell bereiten läſst. Läſst man Kohlensäuregas in die wässrige Lösung des Salzes streichen, so bildet sich zuerst ein grüner, bald wieder verschwindender Niederschlag, dem dann ein blauer folgt.

13.

Trocknungs- und Verdunstungs-Beförderung mit Schwefelsäure, ohne Luftpumpe.

Um mittelst nebenstehenden Vitriolöls feuchte Substanzen zu trocknen, oder wässrige Lösungen zu concentriren, bedarf es weder der Luftpumpe, noch des Aerotanyt, sondern es reicht das bloſse Ueberstürzen von einer Glasglocke und Verstreichen des Glockenrandes mit Glaserkütt hin *); ich habe auf

*) Das Verkütten des unteren Glockenrandes und die von Zeit zu Zeit, Behufs der Erneuerung der Schwefelsäure, nöthig werdende Wiederholung dieser Operation dürfte umständ-

solche Weise binnen Kurzem eine sehr gewässerte Lösung des ammoniakalischen schwefesauren Kupfer's zum Krystallisiren gebracht. (Um dieses Salz — nach der gewöhnlichen Methode — durch Alkohol zu krystallisiren, schichte ich letzteren über des ersteren wässerige Lösung mittelst eines Baumwollendochtes; es lagert sich dann der Alkohol, ohne sich mit der untern Flüssigkeit zu vermischen, ab.)

14.

Schwarzer Mercuroxydul

Jüngst versuchte ich es (einen meiner älteren Versuche wiederholend) aufs Neue: das Kali mittelst des rothen Mercuroxydes zu hyperoxydiren, statt dafs sich aber ein Antheil des Sauerstoffes des letztgenannten Oxydes auf das Kali (dessen Wusser vertretend) werfen sollte, entwickelte sich nicht Wasserdampf, sondern Sauerstoffgas; das Oxyd nahm dabei nach und nach vollkommene Schwärze an, und gab, mit kaltem Wasser abgewaschen, ein äufserst dunkles Mercuroxydul, das sich in destillirtem Essig leicht auflöste und unter bekannten Handgriffen nur versüfsten Sublimat — ohne Beimischung von Aetzsublimat — bildete *).

licher seyn, als die Benutzung des mit so wenig Kosten herzustellenden Aerotanyt; (dies. Arch. II. 500) mir leistet dieser fortdauernd gute Dienste.

Kastner.

*) Vergl. hiemit Liebig's Versuche über die Zerlegung des Wassers durch Gegenwirkung von Alkalien und schweren Metalloxyden (dies. Arch. II. 57 ff.) wo säuerbare Metalle unter ähnlichen Umständen Wasserstoffgas entbinden machten. Kastner.

15.

Eisenoxydul.

Tarbes (Sohn des rühmlichst bekannten Tarbes in Toulouse) schlägt vor: den Aethiops martialis aus zuvor durch Abwaschen und Abgieſsen von allem Oxyd befreiter Eisenfeile dadurch zu bereiten, daſs man letztere in einem eisernen Kessel 2 Zoll hoch mit Wasser bedeckt, dieses (unter unaufhörlichem Umrühren) ins Sieden und den Feilstaub wieder zur Trockne bringt, und dann von letzterem mittelst eines feinen seidenen Siebes das Oxydul vom Metalle trennt. Das rückständige Metall wird so lange derselben Operation unterworfen, bis alles oxydulirt ist *). Daſs dieses viel Zeit und Mühe kostende Verfahren dem v. Roover'schen in jeder Rücksicht nachsteht, kann ich um so bestimmter versichern, da ich beide Verfahren (gemeinschaftlich mit v. R.) mit ganz beträchtlichen Men- (100 Pfund und darüber) geprüft habe. Uebrigens schadet es gar nicht, sondern ist vielmehr dem schnelleren Gelingen zuträglich, wenn ein Theil der Eisenfeile vielleicht vollkommen rostig ist. Der Wasserstoff, den das in Zersetzung befangene Wasser entläſst, reducirt das vollkommene Oxyd bis zur unvollkommenen Oxydationsstufe. Wenn wir nach Tarbes Vorschrift arbeiteten, enthielt das Präparat stets mehr oder weniger Oxydul-Oxyd; ohne Zweifel, weil die Luft als oxydirende Substanz

---

*) Ein ganz ähnliches Verfahren beschreibt Kunkel in seinem Laborat. chimic. (Hamburg 1821. S. 8.)

Kastner.

neben dem „Wasser" als „oxydulirende" auf das Metall gleichzeitig einwirkt. Deſswegen haben wir, (v. R. und ich) um die Mitwirkung der Luft möglichst zu meiden, vorgeschrieben: den Aethiops, nach unserer Methode bereitet, in einer langhalsigen Retorte auszutrocknen. Gehörig ausgetrocknet, ist das Oxydul ein sammtschwarzes Subhydrat; stärker erhitzt entläſst es jenen Antheil des Wassers, welcher es zum Hydrat erhebt. Also entwässert, saugt es begierig den Sauerstoff der feuchten und warmen Luft ein, sich während dessen so stark erhitzend, daſs das Papier, auf welchem man es der Luftberührung preis gab, davon entzündet wird. Schüttet man nach und nach kleine Portionen (jedesmal einen halben Eſslöffel voll) des Subhydrats in eine stark (bis zum Dunkelkirschroth) erhitzte eiserne Pfanne, so verbrennt es unter starken Funkensprühen, indem es statt seines halben Antheils Wasser einen halben chem. Antheil Sauerstoff aufnimmt, damit mattes, grauschwarzes Oxyduloxyd darstellend. Behandelt man zuvor unter Luftausschluſs entwässertes Oxydul auf gleiche Weise, so erfolgt kein Funkensprühen; zum Beweise, daſs das Oxydul sich nur in dem Momente seiner Entwässerung des luftigen Sauerstoffs begierig bemeistert *).

*) Da glühendes Eisen Wasserdampf unter Bildung von Oxyduloxyd zersetzt, so scheint das Funkensprühen in obigem Versuche nicht sowohl der fortschreitenden Oxydation des Oxyduls, als vielmehr dem Verbrennen von kleinen Mengen des freiwerdenden Wasserstoffs zugeschrieben werden zu müssen; vielleicht, indem das entstehende stark erhitzte Oxyduloxyd, im Momente seines Werdens gegen den luf-

16.

Jod.

Man stellt das Jod sehr vortheilhaft nach Hrn. Hensmans Verfahren dar, indem man die (kein Atom freies Alkali enthaltende) Lauge der Varec-Soda durch Einsieden zuvörderst von dem gröfsten Theile ihres Kochsalzgehaltes befreit, dem gewonnenen in einem Glastrichter geschütteten Kochsalz nach und nach, durch kleine Portionen heifsen Wassers, das beigemengte hydrojodsaure Natron entzieht, dieses Auswaschwasser mit dem (bei der ersten Ausscheidung des Kochsalzes verbliebenen) Laugenrest vermischt, beide zur vollkommenen Trockne abdampft, dann mit ohngefähr ebensoviel (dem Gewichte nach) ebenfalls trocknem, saurem, schwefelsaurem Kali (das als leichtlöslicher Rückstand von der Destillation der Salpetersäure mit überschüssiger Schwefelsäure in den Laboratorien häufig abfällt) innigst vermengt, und das pulvrige Gemenge in ei-

---

tigen Wasserstoff und Sauerstoff wirkt, wie der Platinschwamm in Döbereiner's Versuch? — Verbrennt man Stahl in Sauerstoffgasa (wobei meines Erachtens der weifse Antheil des dabei bemerkbaren Glanzlichtes dem verbrennenden Kohlenstoffe, vielleicht auch aufserdem dem verbrennenden Silicium und Aluminium, der röthliche dem verbrennenden Eisen angehört), so erhält man aufser geschmolzenem Oxydul und Oxyduloxyd, auch dampfförmiges, braunrothes und rothbraunes Oxyd, das die Innenwände der Glasglocke oftmals gänzlich überzieht. Bläfst man Eisenfeile durch eine Kerzenflamme, so bildet sich unter dem dabei eintretenden lebhaften Funkeln gröfstentheils nur Oxyduloxyd.

Kastner.

nem erdenem (sog. steinernen), mit gläsernem Helme versehenen Kolben erhitzt; das Jod steigt alsbald auf, ohne mit Salzsäure verunreinigt zu seyn, weil die trockne Schwefelsäure des sauren schwefels. Kali das wasserfreie Kochsalz nicht zu zersetzen vermag, wohl aber durch den Wasserstoff der Hydrojodsäure zersetzt wird. Läſst man dagegen den sauren, astbestartig krystallisirbaren Dunst des sauern schwefelsauren Kali (das sog. Eisöl) auf das gemischte eingetrocknete Salz einwirken, so erfolgt Ausscheidung von Jod neben salzsaurem Gase, aber ohne Jodverlust, denn Jod ist in salzsaurem Gase unlöslich, und kann mithin auch nicht durch Mitverflüchtigung verloren gehen. Der Rückstand von der Jodsublimation stellt eine dunkle, leicht schmelzbare Masse dar, die mit Schwefelsäure behandelt, nicht mehr die mindeste Spur von Jod, wohl aber salzsaures Gas entbindet, und auſser dem geschmolzenen Kochsalze und neutralem schwefelsauren Kali, auch schwefelsaures Natron enthält.

17.

Phosphorwasserstoff.

Wird Gengembre's selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas (Phosphore hydrogené) aus seiner Verbindung mit Hydrojodsäure entwickelt, so setzt es einen bedeutenden Theil seines Phosphors ab, und wird zum ausgedehnten, nicht selbstentzündlichen Wasserstoffphosphorgase (Hydrogène phosphoré dilaté), das aus 5, 25 Phosphor gegen 1 Wasserstoff besteht, während das selbstentzündliche Gas 20, 5 Phophor gegen 1 Wasserstoff

enthält. Das Davy'sche „dichtere Wasserstoffphosphorgas" (Hydrog. phosphoré contracté) hat dieselben Bestandtheile wie das ausgedehnte, aber sein Volum ist um die Hälfte geringer; es verdoppelt sein Volum, indem es aus der Verbindung mit Hydrojodsäuregas entweicht, setzt dabei aber keinen Phosphor ab. Daſs es nach dieser seiner Ausdehnung kein Gemenge von selbstentzündlichem Gase und Wasserstoffgas ist, läſst sich daraus abnehmen, daſs es durch hydrojodsaures Gas gänzlich verdichtet wird. Es nimmt ein seinem eigenem gleichkommendes Volum hydrojodsaures Gas auf, während davon das Gengembre'sche und Davy'sche (unveränderte) Gas nur $\frac{1}{4}$ Volum aufnehmen. Die Verdichtung selbst zeigt übrigens, daſs es sich hiebei von einer Anziehung des Phosphors (aber nicht des Wasserstoffs) zur Jodsäure handelt. (Vergl. hiemit B. IV. S. 497 u. ff. d. Arch.)

18.

Benzoesäure.

Farines erhielt krystallinische, blendend weiſse, fast geruchlose Benzoesäure, indem er gepulverte Benzoes, mit Wasser befeuchtet, in einem bedeckten fayencenem Gefäſse den Sommer hindurch stehen lieſs; die Krystalle überzogen den freien Theil der Innenwände des Topfes, offenbar in Folge von Efflorescenz, aber nicht durch Sublimation, denn dazu würde selbst eine Sommerhitze von 25° nicht hingereicht haben. Unterwirft man diese Säure (am besten aus einer irdenen Retorte, mit weitem und sehr kurzem, in eine conische Druckpapier-

tute ausmündenden Halse) einer gelinden Sublimation, so kann man (indem man die Tute von $\frac{1}{4}$ Stunde zu $\frac{1}{4}$ Stunde entleert und dann jedesmal wieder auf die Halsmündung steckt) sie leicht in die gewöhnliche sog. Blumenform bringen. (Wie Benzoesäure und Bernsteinsäure durch bloſse wiederholte gelinde Sublimation zu entfärben und fast geruchlos darzustellen sind, zeigte ich bereits vor 9 Jahren (s. m. D. Gewerbsfr. II. 249—250. Kastner).

19.

Chinin, Cinchonin und höchst wirksame Chinarinde.

Gnerette, Oberapothecker im Spitale zu Toulouse, hat gefunden, daſs der nach wiederholter wässriger Auskochung verbleibende, so wie auch der durch Weingeistaufgiesung vollkommen erschöpfte Rückstand der gelben und braunen Chinarinde, durch neue Behandlung von mit Schwefelsäure gesäuertem Wasser (oder statt dessen: Alkohol von 36° B.) beinahe eben so viel reines Chinin und Cinchonin giebt, als dieselben unausgekochten Rinden zu geben pflegen. Sein Verfahren, die genannten Salzbasen als schwefelsaure Salze darzustellen, stimmt mit jenem überein, welches Henry, d. Sohn, bekannt gemacht hat. — Wenn ich übrigens die groſse Wirksamkeit mancher Chinarinden in Erwägung ziehe, z. B. nach Gnerette's Bericht jene der höchst bittern Bergchina, von der ein Gran, 4mal täglich gegeben, hinreicht, um ein Herbstfieber (die während der feuchten Jahreszeit hier

hier häufig sind) zu vertreiben, so werde ich in meinem Zweifel: dafs die Fieber aufhebende Kraft den genannten Alkaloiden zugehört, sehr bestärkt. Selten mufs man (G's Bemerkung zufolge) jene Gabe wiederholen; das Extract leistet denselben Dienst, wie die Rinde; in grofsen Gaben erregen beide Brechen. Der seel. Gerard schickte mir von Guadeloupe aus ein Packet der Rinde und eine Parthie des an Ort und Stelle aus derselben bereiteten Extractes. (Ist in dieser höchst wirksamen Rinde das Alkaloid vielleicht an eine, damit ein leichtlösliches Salz zusammensetzende Säure gebunden und so in seiner Wirksamkeit erhöht? Wie grofs ist die Menge dieses Salzes — oder die seiner Basis — im Verhältnifs zu den übrigen Bildungstheilen der Rinde? Kastner.)

20.

Brennender Wasserstoff, als Verbrennungs-Begünstiger.

Wiederholte Versuche haben mir gelehrt, dafs man mittelst Platinschwamm auch andere brennbare Gase als Wasserstoffgas und Kohlenwasserstoffgas zur Verbrennung bringen kann, wenn man nur Sorge trägt, dafs dergleichen Gasen — z. B. dem Kohlenoxyd-, Ammoniak-, Schwefelwasserstoff-, ausgedehnten Phosphorwasserstoff- und dem Arsenik-Wasserstoffgas — etwas freies Wasserstoffgas beigemengt ist, das als solches den Verbrennungsprocefs einleitet. Ist des letzteren Gases zu wenig zugegen, so kommt es nicht zur Entzündung, und war davon zuviel beige-

mengt, so brennt es allein ab, ohne die übrigen brennbaren Gase mit in den Verbrennungsprocefs hinein zu ziehen.

Vauquelin's und Segalas neue Beobachtungen über die Harnruhr*).

Mehrere neuere Schriftsteller behaupten, dafs das Blut der Harnruhrkranken Harnzucker enthalte. Vauquelin und Segalas suchten neuerlich diese Angabe zu prüfen, konnten aber, aller angewandten Mühe ohngeachtet, kein Atom Zucker in dergleichen Blut entdecken, obgleich der Harn der Kranken (eine Frau von 50 Jahren, die täglich 9 bis 10 Pinten Harn liefs) welcher man das Blut entnommen hatte, $\frac{1}{7}$ Harnzucker enthielt. — Ein Pariser Arzt hatte den Harnstoff zur Heilung der Harnruhr empfohlen; um über die Anwendbarkeit dieses Vorschlags ein Urtheil zu erhalten, liefs man daher auch die erwähnte Kranke einige Tage hindurch Harnstoff einnehmen, und unterwarf dann den von dieser Zeit an entlassenen Harn einer chemischen Analyse; aber keine Spur von Harnstoff war darin zu entdecken. Der Harn war nach wie vor

*) Ann. de Chim. et de Phys. XXIX. 109. (Auszug einer Notiz, die sich in der ersten Nummer des neuen Journal de Chimie medicale et de Pharmacie befindet.)

zuckerreich. - Eine sorgfältige Untersuchung des Speichels (jener Person) auf Zuckergehalt, gab ebenfalls ein negatives Resultat. — Der Zucker, welcher sich in diesem Harne vorfand, schien von der Natur des Traubenzuckers zu seyn *).

Prevost: Ueber das Blut des Fötus bei den Vertebral-Thieren.

Der Zusammenhang des Blutes zwischen der Mutter und dem Fötus der lebendig gebährenden Thiere hat alle Aerzte und viele Anatomiker beschäftigt. Diese Frage gehört wirklich unter die kritischen in der Physiologie. Die Untersuchungen, welche Dumas und ich über die Bildung des Blutes in dem Hühnchen anstellten, lehrten uns: daſs die Blutkügelchen während der ersten Tage der Brütung an Form und Umfang von jenen der alten Thiere differirten. Verhielte es sich mit dem Fötus der lebendig-gebährenden Thiere eben so, so wäre die Frage über die Communication des Blutes leicht zu lösen. Ich habe den Versuch an einem 4

*) Honigzucker, Traubenzucker und Harnruhrzucker können in chemischer hinsicht nur als Spielarten „einer" Art (des Malzzuckers) der Gattung Zucker betrachtet werden und sind als solche unter andern auch in m. Grundzügen d. Phys. u. Chemie (S. 520) aufgeführt. Kastner.

bis 5 Zoll grofsen Ziegenfötus gemacht, und mich überzeugt, dafs die Kügelchen doppelt so grofs sind, als die des Blutes von erwachsenen Ziegen. Es herrscht also unstreitig ein materieller Unterschied zwischen dem Blute des Fötus und dem der Mutter, welche Verschiedenheit sich nur dadurch begreifen läfst, dafs man annimmt, der Embryo empfange von der Mutter nicht fertiges Blut, sondern nur die dazu nöthigen Stoffe, und bilde es erst aus diesen innerhalb seiner eigenen Organe. (Ann. des Scienc. nat. 1825. Ann. de Chim. et de Phys. XXIX. 108.)

Ueber den Eisengehalt des Blutroth;

von

F. Engelhart, zur Zeit in Göttingen *).

Aus meinen Versuchen, die ich mit dem Farbstoff des Blutes, so wie auch mit den beiden andern näheren Bestandtheilen dieser thierischen Flüssigkeit angestellt habe, glaube ich folgern zu dürfen, dafs Eisen es ist, welches dem Cruor die

*) Vorläufige Nachricht; aus einem Briefe des Herrn Engelhart an den Herausgeber. — Einem spätern Schreiben zu Folge, hat jene Abhandlung des Herrn E., aus welcher einstweilen obige Notiz mitgetheilt wird, von der

rothe Farbe ertheilt; für diese Meinung, welche in neuester Zeit von Brande und Vauquelin ganz verworfen worden, spricht:

1) Cruor unterscheidet sich wesentlich vom Serum und Faserstoff des Blutes nur durch seinen beträchtlichen Eisengehalt, während jene beiden Stoffe, die im reinen Zustande farblos sind, keine Spur von Eisen zeigen;

2) sobald das Eisen vom Cruor getrennt worden, hatte derselbe auch seine rothe Farbe verloren, und ist dadurch ganz farblos geworden. Diese Scheidung des Eisens aus dem Blutroth geschieht ganz einfach auf nafsem Wege durch Chlor, und wurde, so viel ich weifs, von mir zuerst mit Glück versucht. Früher kannte man kein anderes Verfahren, das Eisen aus dem Cruor ganz abzuscheiden, als die Verkohlung und Einäscherung dieses Stoffes.

Da auch, wie mich meine Versuche lehrten, Chlor aus andern thierischen Substanzen die fixen Bestandtheile scheidet, so dürfte vielleicht dies neue Verfahren geeignet seyn, als Controlle bei der Analyse thierischer Stoffe angewandt zu werden, wobei man bisher nur stets durch Einäscherung die

---

königl. Societ. d. Wiss. in Göttingen den Preis erhalten; einen ausführlicheren, die Versuche beschreibenden, von Herrn E. selbst gefertigten Auszug dies. Abh. hoffe ich den Lesern d. A. demnächst mittheilen zu können.

Obige Notiz war schon seit dem 15. Mai d. J. in meinen Händen, aber dem Wunsche des Herrn Verf. gemäfs, unterblieb die Bekanntmachung bis jetzt.

Kastner.

fixen Bestandtheile zu bestimmen gewohnt war. Ich vermuthe, daſs Chlor auch analog auf die vegetabilische Substanz einwirken wird, so daſs z. B. aus derselben das Kali durch sie abgeschieden werden dürfte. Versuche hierüber werde ich ehestens anstellen.

Sobald über meine Arbeit entschieden worden, so theile ich Ihnen einen Auszug daraus für's Archiv mit."

Giftige Milch des Ajuapar.

Boussingault und de Rivero haben die giftige Milch der Hura crepitans L., eines Baumes der heiſsen Thäler um das Gebirgsplateau von Bogota analysirt. Der Baum wird im Lande Ajuapar genannt, und sein Milchsaft zum Fischfang benutzt. Wirklich ist seine Wirkung so heftig, daſs die Fische auf weite Strecken davon betäubt werden und sterben.

Der Geschmack dieser geruchlosen, leicht gelblichen Pflanzenmilch, ist anfänglich unmerklich, bald aber entwickelt sich eine bedeutende Schärfe im Schlund. Die Milch röthet Lacmus, gerinnt durch Säuren oder Alkohol, und verbreitet beim Abdampfen eine furchtbare Schärfe, wodurch heftiges Aufschwellen des Gesichtes, Entzündung der Augen und Ohren etc. hervorgebracht werden. Dieses flüchtige Prinzip ist vielleicht der Crotonsäure ähnlich, oder

ein und derselbe Stoff. Die Verfasser behandelten den zur Extraktdicke abgedampften Saft mit Alkohol, Aether und Wasser, und erhielten durch die verschiedenen Behandlungen folgende Bestandtheile: 1) Kleber; 2) ein wesentliches blasenziehendes Oel; 3) ein scharfes krystallisirbares Princip (Alkaloid?); 4) Saures äpfelsaures Kali; 5) Salpetersaures Kali; 6) Aepfelsauren Kalk; 7) Osmazom? (Ann. de Chim et de Physique XXVII. 430.)

Boussingault über den Orlean.

Ueber die Natur des Orlean's theilte Boussingault mehrere Nachrichten aus Santa Fé de Bogota mit, wo viel Orlean bereitet und nach Europa verschickt wird; auch hat derselbe sein chemisches Verhalten durch mehrere Versuche näher bestimmt.

Der Orlean umgiebt die Saamen der Bixa Orellana als klebender zinnoberrother Ueberzug, und wird davon mechanisch durch Reiben unter Wasser getrennt. Die nach dem Abgieſsen des Wassers erhaltene Farbsubstanz heiſst Achiote, und ersetzt in der Haushaltung den Safran. Durchs Trocknen wird sie dunkler, nimmt einen schwachen, unangenehmen Geruch an, löst sich nur in sehr geringer Menge in Wasser, besser in Alkohol und noch leichter in

Aether auf. Flüssige Alkalien lösen den Orlean zu dunklen Flüssigkeiten auf, aus welchen er durch Säuren wieder gefällt wird. Chlor zerstört die Farbe desselben schnell; Salzsäure und Essigsäure wirken nicht darauf, aber concentrirte Schwefelsäure über gepulverten Orlean gegossen, verwandelt die rothe Farbe desselben schnell in eine schöne indigblaue, welche allmählig grünlich und endlich violett wird. Salpetersäure zerstört den Orlean unter Mitwirkung von Wärme, und Terpentinöl und fette Oele lösen ihn auf. Mit einem Gemisch von Orlean und Fett färben sich die Indianer, Caraiben und Otomaken die Haut; es heifst bei ihnen Onoto*). Sie ziehen aber die Chica (Farbstoff der Bignonia Chica) vor, weil diese nicht nur lebhafter roth ist, sondern auch nicht so schnell an der Sonne verbleicht. (Ann. de Chim. et de Phys.. XXVIII. 440.) Vergl. auch John's Analyse des Orleans in Dessen chem. Schriften. II. 73.

*) „Unter denen von Tippo eingeführten Gartenbäumen und Stauden ist der Anotto (von der Bixa Orellana L.) einer der nützlichsten. Mehrere derselben fand Heine (s. Dessen Tracts on India. London 1814. 4.) in den Gärten von Bengalore und auf den Hügeln von Sewendroog. Am ersteren Orte sammelte H. die Saamen, in der Absicht, um sie nach England zu schicken, da er sich erinnerte, dafs vor einigen Jahren eine beträchtliche Belohnung für die ersten 10 Pfund dieses schätzbaren Ostindischen Färbematerials versprochen wurde; zugleich wünschte er, dafs man bei dieser Gelegenheit prüfen möge: ob der Anotto Ostindiens von der Güte des südamerikanischen sey? — Da er in Sewendroog sehr üppig und fast wild wächst, so würde der Anbau desselben in Mysore ohne Zweifel auf allen Hügeln des Lan-

Ueber das Urao (natürliches kohlensaures Natron).

Mariano de Rivero und Boussingault haben das in Südamerika unter dem Namen Urao bekannte natürliche kohlensaure Natron untersucht, und ihre erhaltenen Resultate in einem spanischen Blatte, welches zu Bogota in der Druckerei der Republik Columbia ausgegeben wird, bekannt gemacht. Dieses Salz findet sich bei dem Dorfe Lagunillas ohnweit Merida auf dem Boden eines kleinen Sees unter Schlamm und einer Schicht, die viel krystallisirten kohlensauren Kalk enthält, als eine Bank von geringer Mächtigkeit, und wird von den Indianern seit vielen Jahren aufgegraben, und durch Untertauchen zu Tage gebracht. Das Wasser des Sees ist wenig salzig und wird vom Vieh getrunken.

Das Urao hat ein glasiges Ansehen, ist aus prismatischen, aus einem gemeinschaftlichen Punkte auslaufenden Nadeln gebildet, weicher als kohlensaurer Kalk, luftbeständig, und besitzt einen alkali-

---

des sehr leicht von Statten gehen.“ Aus m. D. Gewerbsfreund. I. 120. Auch die wässrige Lösung des Polychroit (Safransäure) wird durch — jedoch schon von wenigen Tropfen — Schwefelsäure indigblau.“

Kastner.

schen, dem kohlensauren Natron ähnlichen Geschmack. Nach de Rivero und Boussingault besteht es aus:

Kohlensäure	0,3900
Natron	0,4122
Wasser	0,1880
Unreinigkeiten und Verlust	0,0098

und hat also Aehnlichkeit mit dem früher von Klaproth untersuchten kohlensauren Natron, Trona genannt, von der Provinz Sukena bei Fezzan in Afrika, welches enthält

Kohlensäure	0,3900
Natron	0,3800
Wasser	0,2300

(Vergl. Klaproth's Beiträge. VI. 120.)

Das Urao dient als Beize zu einer Zubereitung von Tabak, welche gekaut wird und Chimoo oder Moo heifst. Man bereitet sie in Merida aus 1 Theil Urao und 2 Theilen Taback; in Varinas nimmt nur 1 Theil Urao auf 3 Taback. Das Moo enthält weniger Urao als d. Chimoo. (Ann. de Chim. et de Phys. XXIX. 110.)

Ueber das Aufbewahren der Blutegel;

briefliche Mittheilung des Herrn Apotheker Schütz (in St. Goar) an den Herausgeber.

„Ich stofse einige Unzen frisch bereitete Holzkohlen, wasche das Pulver mit der nöthigen

Menge Wasser aus, gieſse eine Lösuug von 20 Gran Milchzucker in ein Maaſs nicht zu kalten (sog. verschlagenen) Wassers darauf, setze die Blutegel hinein und stelle das Glas ruhig bei Seite, in eine Umgebung, deren Temperatur zwischen 8 bis 10 ° R. schwankt; alle 14 Tage zapfe ich das Wasser ab und gieſse wieder frische Milchzuckerlösung darauf. Vor Allem meide ich das Zugieſsen von zu kaltem Wasser, das unnöthige öftere Bewegen des Blutegelbehälters und den starken Wechsel der Lufttemperatur der Umgebungen des Gefäſses; also aufbewahrt bleiben mir zehnmal mehr Blutegel, während 3—4 Monaten am Leben, als ehemals, wo ich diese Vorschriftsmaſsregeln nicht beachtete."

Einige Bemerkungen über Wurzers Schrift: Das Neueste über die Schwefelquellen zu Nendorf etc. *);

vom

Professor Dr. Liebig in Gieſsen.

Die chemische Analyse hat in der neueren Zeit in vielen Mineralquellen Bestandtheile nachgewiesen, deren Daseyn früher nicht vermuthet worden ist. Es ist nicht wahrscheinlich, daſs diese Substanzen,

*) Eine Anzeige dieser gehaltreichen Schrift finden die Leser S. 368 des II. B. dies. Arch. — Hinsichtlich des Inhalts sowohl nachstehender Abhandlung meines geschätzten Freun-

weil sie nicht gefunden worden sind, gänzlich gefehlt haben, sondern der Grund muſs in dem damaligen unvollkommneren Zustande der chem. Analyse selbst gesucht werden; es fehlten damals entweder Erkennungsmittel für diese Stoffe, oder man kannte sie selbst noch nicht, weil die Entdeckung ihrer Eigenthümlichkeit einer späteren Zeit angehörte. — Diese Substanzen finden sich immer nur in geringer Menge in den Mineralwassern; es läſst sich aber deſshalb nicht annehmen, wenn sie eine Wirkung auf den Organismus haben, daſs diese mit ihrer geringen Masse verschwinde; sondern, sie müssen, wie bereits der Herausgeber dieser Zeitschrift (II. 371) bemerkte, bei der Betrachtung der Wirkung eines Mineralwassers im Allgemeinen eben so berücksichtigt werden, wie andere Bestandtheile, welche in gröſserer Menge zugegen sind. Denn die specifische Wirkung eines Arzneimittels muſs von der Summe aller wirksamen Theile abhangen, welche darin enthalten sind. Es ist gewiſs, daſs man, trotz der Unzahl von Analysen von Mineralwassern, bei weitem noch nicht alle specifisch wirksamen Bestandtheile derselben kennt.

Die chemische Analyse wird wohl wenig dazu beitragen, den Werth eines solchen Arzneimittels genau zu bestimmen, ehe seine Wirksamkeit durch die Erfahrung, welche hier allein den richtigen Weg

---

des L., als auch jenes der darauf folgenden Abh., bitte ich die weiter unten folgenden Bemerkungen meiner „Beiträge zur näheren Kenntniſs der Mineralquellen" zu vergleichen.

Kastner.

zeigt, ausgemittelt worden ist; allein indem sie uns die Substanzen kennen lehrt, welche darin als wirkend angenommen werden können, — Substanzen, welche von andern aus der anorganischen Natur nicht verschieden sind, und deren Wirkung auf den Organismus bekannt, und der Wirkung des Mineralwassers analog ist, — so weifst sie uns damit das Nothwendige und die Ursache der Wirksamkeit des Mineralwassers nach. Man kann z. B. die Wirkung des ätzenden Quecksilbersublimats auf den Organismus nicht apriori durch die chemische Analyse ausmitteln, weil Queksilber und Chlor, einzeln für sich genommen, ganz anders wirken, als wenn sie miteinander verbunden sind. Fände sich aber ein Mineralwasser, welches giftige, der Wirkung des Sublimats analoge Eigenschaften besäfse, und es liefse sich nachweisen, dafs unter andern Bestandtheilen sich auch diese Verbindung befände, so würde wohl Niemand anstehen, die Ursache der Wirkung dem Daseyn derselben zuzuschreiben.

In allen eigenthümlich wirksamen Körpern müssen immer eigenthümliche Verbindungen vorhanden seyn, welche die Ursache der Wirkungen sind Diese eigenthümlichen Verbindungen sind aber noch nicht in allen wirksamen Substanzen nachgewiesen worden, aber dafs dieses einmal geschehen wird, dazu haben wir, den Fortschritten zufolge, welche die Chemie in der letzteren Zeit gemacht hat, die gerechtesten Hoffnungen. Man kannte längst die Wirkung der China, des Opiums, der Krähenaugen, der gebrannten Schwämme, ehe die Chemie, in dem Chinin, dem Morphium, dem Strychnin, der Hydro-

jodsäure, die Ursache derselben nachgewiesen hatte, (Wurzer pag. 12; vergl. mit Kastner's Bemerkung in dieser Zeitschrift. II. 310.)

Auf dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft kann der Chemiker nicht mit Zuverlässigkeit behaupten, daſs diejenigen Substanzen, welche er in einem Mineralwasser ausgemittelt hat, die einzigen darin enthaltenen sind; sie sind es nur so lange, bis ein anderer mit vollkommneren Hülfsmitteln ausgerüstet, neue vorher unbekannte nachweiſst *).

Es findet hier oft ein ähnliches Verhältniſs statt, was wir an manchen organischen Zusammensetzungen beobachten. Das eigenthümlich aromatische, was z. B. den Rheinwein von dem Moselwein unterscheidet, ist noch von keinem dargestellt worden; auch besitzen wir dafür noch kein anderes Reagens, als den Geschmack. Die Meinung, daſs dieses noch dargestellt werden wird, hat zum wenigsten eben so viel Wahrscheinlichkeit für sich, als die Behauptung, daſs es nicht dargestellt werden kann. Der Geschmack unterscheidet sehr leicht eine Suppe, welche aus Knochen bereitet wurde, von einer Fleischbrühe, und es läſst sich nachweisen, daſs das eigenthümlich aromatische der letztern einer besondern Verbindung, dem Osmazom, zugeschrieben werden kann.

Das eigenthümlich pikante der verschiedenen

*) Wurzer Analyse der Nendorfer Schwefelquellen. p. 12. Leipzig bei Barth. 1824.

Käseorten, hat seinen Grund in der Mischung einer besonderen Säure mit einem eigenthümlichen Oxide *).

Die frische Butter verdankt ihren angenehmen Geruch und Geschmack dem Daseyn einer besonderen Säure, der Buttersäure **).

Niemand wird wohl annehmen, daſs die Salze, welche durch die Analyse ausgeschieden werden, als solche in dem Mineralwasser vorhanden sind, sondern wir müssen uns vorstellen, daſs jede Säure nach dem Grade ihrer Verwandschaft mit einer jeden Base eine chemische Verbindung eingegangen sey; oder umgekehrt, daſs jede Base einen Theil von jeder Säure in dem Gemisch gebunden enthalte ***).

Es unterliegt keinem Zweifel, daſs dieselben Grundstoffe, genau in derselben Menge, oft Körper von ganz verschiedenen Eigenschaften darstellen können, und daſs der eigenthümlich chemische Character von der Art abhängt, wie diese Grundstoffe miteinander verbunden sind †)

So richtig dieses ist, so hat es doch auf die Resultate der Analyse schlechterdings keinen Einfluſs; denn zwei Körper, deren Bestandtheile gleich und in derselben Menge vorhanden, aber auf eine ungleiche Art miteinander verbunden sind,

---

*) Proust. Annales de chemie. V. 10. p. 33.

**) Chevreul. Journal de pharmacie. V. 3. p. 83. — Annales de chemie. T. XXIII. p. 28.

***) Wurzer p. 9. Kastner's Meteorologie. I. 82. 425 ff.

†) Kastner's Syst. d. Chemie. 4. 1821. S. 28.

werden sich gegen bekannte Verbindungen auf eine verschiedene Weise verhalten.

Das Verhalten der Salze, welche in einem Mineralwasser im aufgelösten Zustande enthalten sind, stimmt aber vollkommen mit demjenigen überein, welches wir beobachten, wenn wir ein künstliches Gemisch von gleicher Zusammensetzung wie ein Mineralwasser behandeln. Wenn aber in einem Mineralwasser Zusammensetzungen vorkommen, welche gegen andere bekannte Zusammensetzungen (Reagentien) sich genau so verhalten, wie die letzteren gegen künstliche, so kann man nur schliefsen, dafs die Art ihres Verbundenseyns die nemliche sey; denn die Kraft, welche die Verbindungen bedingt, ist in der Natur, wie in dem Laboratorio, dieselbe *).

Ich will damit nicht aussprechen, dafs man jedes Mineralwasser durch die Kunst nachbilden könne, weil uns noch die Mittel fehlen, viele Verbindungen künstlich darzustellen, welche sich in der Natur finden; allein ich glaube behaupten zu können, dafs die Wirkung der künstlichen Säuerlinge und Bitterwasser, von jener, welche die natürlichen besitzen, nicht abweicht, und zwar, weil hier die Wirkung der einzelnen Bestandtheile mit der Gesammtwirkung des Mineralwassers übereinstimmt.

In andern Mineralwassern finden wir Bestandtheile, welche wir zwar ausscheiden, aber nicht als solche im Wasser auflösen können, wie flufsspathsauren

*) Wurzer p. 19.

sauren Kalk, kohlensauren Strontian, Kieselerde etc.; es haben hier bei der Bildung dieser Quellen besondere Umstände mitgewirkt, die wir noch nicht kennen; es ist hier etwas Analoges, wie bei dem Verhalten der Kieselerde gegeben, die sich im Wasser auf gewöhnliche Weise nicht auflösen läſst, die aber leicht auflöslich ist, in dem Zustande, wenn sie aus ihrer Verbindung mit der Fluſssäure oder dem Fluor ausgeschieden wird.

Einige ausgezeichnete Naturforscher *) wurden durch die Wirkungen einiger Mineralwasser verleitet, sie als besondere, gleichsam organische Zusammensetzungen zu betrachten; andere nicht minder ausgezeichnete Männer **) verglichen sie den festen Mineralien, und wiesen darin feste Mischungsverhältnisse nach. Nach der ersteren Ansicht wäre die Zusammensetzung der Mineralwasser durch Kräfte bedingt, welche von denen abweichen, welche uns die Chemie und Physik kennen lehrt, und die Bestandtheile, welche uns die Analyse darlegt, könnten nicht als solche, das heiſst die Schwefelsäure nicht als Schwefelsäure, das Natron nicht als Natron, darin vorhanden seyn.

Die Chemiker sind aber übereingekommen, sich eine Zusammensetzung auf eine Art vorzustellen, welche mit den Bestandtheilen der Zusammensetzung in einer gewissen Beziehung steht. Man nennt eine Verbindung aus Schwefel, Kalium und Sauerstoff, deſswegen schwefelsaures Kali, weil man die-

*) Wurzer a. a. O.

**) Döbereiner: Analyse des Selterser Sauerbrunnens. Archiv f. d. ges. Naturl. B. 6. H. 1.

ses Salz aus Schwefelsäure und Kali zusammensetzen kann, oder weil man sich die Art der Verbindung so denkt; ob aber die Schwefelsäure und das Kali noch als solche, wenn sie sich verbunden haben, zugegen sind, darüber können wir uns durch kein Mittel Ueberzeugung verschaffen, denn den Sinnen nach geben sich uns diese Bestandtheile nicht mehr zu erkennen.

Wir sind nicht im Stande auszumitteln, ob ein Chlormetall sich mit dem Wasser als salzsaures Salz oder als Chlormetall vereinigt.

Wenn man einfaches Schwefeleisen durch Röstung oxydirt, so erhält man dieselbe Zusammensetzung, als wenn man Schwefelsäure mit Eisenoxydul verbindet; wer kann hier nachweisen: ob sich der Sauerstoff geradezu mit dem Schwefeleisen, oder ob sich der Schwefel erst in Säure, das Metall in Oxidul verwandelt, und beide dann erst zu schwefelsaurem Eisenoxydul vereinigt haben. Ist es eine Verbindung von Schwefeleisen mit Sauerstoff, oder von Schwefelsäure mit Eisenoxydul? Wir halten das letztere für wahrscheinlicher, weil es mit der Idee mehr übereinstimmt, wie wir uns die Art einer Zusammensetzung vorstellen.

Wenn wir nun diese Idee, welche durch unzählige Erfahrungen in den Gesetzen der Stöchiometrie begründet ist, ohne hinreichende Gründe nachzuweisen, verwerfen, und wenn wir das gleiche Verhalten der Zusammensetzungen gegen andere bekannte (Reagentien) nicht als Grund gelten lassen, auf ähnliche Zusammensetzung, auf gleiche Art des Verbun-

denseyns zu schliefsen, so reifsen wir die Grundpfeiler ein, auf welchen das chemische Lehrgebäude ruht *).

Die andere Meinung, welche die Mineralwasser aus bestimmten Mischungsverhältnissen bestehen läfst, kann schon darum nicht die richtige seyn, weil man eine grofse Menge anderer stöchiometrischer Werthe auffinden kann. Es sind dieses eigentlich keine bestimmten Mischungsverhältnisse, weil die Annahme der Menge des Auflösungsmittels gänzlich willkührlich ist, und die stöchiometrischen Werthe auf eine andere Quantität des Wassers bezogen auch anders ausfallen.

Ueber die Entstehung der Mineralquellen hat man sehr viele Hypothesen aufgestellt, wovon jede immer mehr oder weniger Gründe für sich hat. Am naturgemäfsesten scheint es immer zu seyn, die Bestandtheile, welche sie enthalten, von der Beschaffenheit des Bodens herzuleiten, in welchem sie entstanden sind; wenigstens ist dieses wahrscheinlicher, als die Meinung, welche unbekannte Processe voraussetzt, und sie nach Belieben aus ihren Urstoffen entstehen läfst.

Es wird Niemanden einfallen, die Mineralwasser, welche wir Salzquellen nennen, durch solche unbekannte Processe entstehen zu lassen, aus dem ganz natürlichen Grunde, weil man Salzlager in der Nähe solcher Quellen findet. Ist es nicht eben so wahrscheinlich, dafs die Bestandtheile anderer Mineralquellen von gleichen Ursachen abhängen! Die Menge der salzigen Substanzen, welche durch einige

*) Wurzer pag. 11.

Mineralquellen zu Tage gefördert werden, ist allerdings oft erstaunlich. Die Menge des kohlensauren und schwefelsauren Natrons, welche mit dem Karlsbader Sprudelwasser ausfliefsen, beträgt jährlich bei 500000 Centner im krystallisirten Zustande. Wurzer*) ruft bei der Betrachtung dieser Quellen aus: „„Wo wäre denn das gigantische Magazin, aus welchem die Natur diesen, wie es scheint unerschöpflichen Vorrath, mit so verschwenderischer Hand seit Jahrtausenden vergeudet? Wo es immer gelegen haben könnte: Erdfälle, die ganze Provinzen zum Einsturze gebracht hätten, mufsten mit nur zu leserlicher Hand die geleerten Behälter bezeichnen, welche diesen unübersehbaren Reichthum enthalten hätten.““

Diese Quelle ist erst seit 500 Jahren bekannt. Wenn man aber annimmt, dafs sie schon seit 10000 Jahren flöfse, so betrüge der geleerte Behälter nur $\frac{1}{3900}$ einer Kubikmeile; das spec. Gewicht der Salze im krystallisirten Zustande = 2,000 angenommen.

Bei den warmen Mineralquellen bemerken wir allerdings Erscheinungen, wie z. B. der beständig gleichbleibende Wärmegrad, deren befriedigende Erklärung bis jetzt noch vergeblich gesucht wurde. Man hält häufig die Wärme in einem solchen Mineralwasser für verschieden von der Wärme, welche künstlich einem Wasser mitgetheilt worden ist, oder man glaubt vielmehr, dafs ihr Zustand, die Art ihres Gebundenseyns eine andere sey, dafs die Ka-

*) Dessen musterhafte Analyse der Schwefelquellen zu Nendorf. S. 18,

pacität dieser Wasser für die Wärme gröſser sey, daſs sie länger die Wärme an sich behielten, langsamer erkalteten, wie gewöhnliches Wasser von gleicher Temperatur und gleichem Salzgehalte.

Die Physik weiſst kein Beispiel einer solchen Anomalie nach; es giebt keine einzige wohlbegründete Thatsache, welche dieser Meinung einiges Gewicht geben könnte, denn sie würde gänzlich gegen die Gesetze über die Natur und die Art der Verbreitung und Mittheilung der Wärme, so weit sie bis jetzt erforscht sind, streiten. Ich glaube deshalb, daſs künstlich erwärmtes Mineralwasser von natürlich warmen in keiner Beziehung verschieden ist.

Longchamp *), welcher diese Meinung in Frankreich unter den Aerzten eben so verbreitet fand, wie sie es in Deutschland ist, bewies durch die genauesten Versuche, daſs die Wärmekapacität des warmen Mineralwassers von Bourbonne bei Bains dieselbe sey, wie von gewöhnlichem Wasser von gleichem Salzgehalte, daſs die Abkühlungszeit bei beiden nicht verschieden sey. In Deutschland hat meines Wissens nur Kastner **) unter diesem Gesichtspunkte die Mineralquellen zu Wiesbaden genau untersucht; er fand Resultate, welche mit denen Longchamps nicht übereinstimmen. Er wies nach, „daſs dieses Wasser unter gleichen Bedingungen bedeutend langsamer erkalten, als reines Wasser und Salzwasser von demselben

*) Annales de chimie et de physique. XXIV.

**) Wiesbaden und dessen Heilquellen von Dr. Rullmann. p. 122 ff. 1823.

Eigengewichte, und dafs die Temperatur einer Mischung des erkalteten Mineralwassers, mit reinem Wasser, von verschiedener Temperatur, allezeit geringer war, als sie der Berechnung nach hätte seyn müssen.

Der Grund zu diesen Differenzen kann nicht in einer besonderen Construction des Wiesbader Mineralwassers gesucht werden, sondern er liegt wahrscheinlich in dem Gehalte desselben an Kohlensäure, welcher $\frac{7}{10}$ des Volumens beträgt *). Die Wärmekapacität der Kohlensäure ist auch um $\frac{1}{4}$ gröſser, bei gleichem Volumen, als die der atmosphärischen Luft. Bei Kastner's Versuchen über die Abkühlungszeiten des Wiesbader Wassers und gewöhnlichem Wassers, finde ich auch nicht angegeben, dafs das letztere mit $\frac{7}{10}$ Kohlensäure angeschwängert worden ist **).

Phosphorescirender Schnee.

Zu Lochawe in Angylishire fiel (Edinburgher Nachrichten zufolge) leuchtender Schnee; die Personen, deren Kleider davon befallen wurden, schienen zu brennen. Das Phänomen scheint elektrischer Art gewesen zu seyn. (Aus einem Briefe des Professors Van Mons in Löwen an den Herausgeber.)

---

*) Rumford's kleine Schrift.

**) Vergl. weiter unten meine hieher gehörigen Bemerkungen.
Kastner.

Bemerkungen über Karlsbad*);

vom

Geh. Assistenzrath v. Hoff in Gotha.

1.

Das Thal, in welchem die Tepel**) fliefst, so weit ich dasselbe von der Mündung an aufwärts kenne, (d. i. bis eine Viertelstunde oberhalb des Dorfes Hammer, da wo die Strafse nach dem Gute Aich das Thal verläfst, bis abwärts einige hundert Schritte unter der letzten Brücke über diesen Bach) besteht aus (nur stellenweise — z. B. der Fels auf dem rechten Ufer der Tepel, zwischen der Karls-Brücke und dem Säuerling — scheinbar geschichtetem, im Allgemeinen hingegen unregelmäfsig zerklüftetem) porphyrartigem Granit. In fast allen Abänderungen desselben, selbst in den feinkörnigen, scheint mir, neben dem reineren

*) Entlehnt aus: Geognostische Bemerkungen über Karlsbad von K. E. A. von Hoff. (Mit vier Kupfertafeln auf drei Blättern.) Gotha b. J. Perthes. 1825. 8.

Kastner.

krystallinischen Feldspath, noch eine Feldspathmasse verbreitet zu seyn, die, wenn auch gerade nicht erdig, doch nicht so vollkommen krystallinisch ist, als die darin liegenden deutlicheren Körner, und die wirklich eine Art von Grundmasse bildet. Uebrigens sind Felspath, Quarz und Glimmer, ersterer in der gröfsten, letzterer in der geringsten Menge die Gemengtheile desselben *). Er verbreitet sich an dem untern Theile der Bergwände, vom Ausgange des Tepelthales an, nordwestlich bis nach Elnbogen, und südöstlich wenigstens bis in

*) Ziemlich gleichförmig aus allen dreien gemengter Granit, der zugleich feinkörnig ist, kommt in geringerer Menge, und wie es mir scheint vornehmlich auf den gröfseren Höhen der dortigen Gegend vor. So findet man ihn, und selbst bis zum sandsteinartigen feinkörnig, auf dem Dreikreuzberge und bei dem Bergwirthshause an der Strafse nach Prag, auf dem diese beiden Berge verbindenden Höhenzuge, und noch weiter östlich nach Engelhaus zu. Auch auf den höchsten Punkten der Berge des linken Ufers der Tepel trifft man die feinkörnige Abänderung an, die sich auf dieser Seite bis nach Schlackenwald erstreckt. In der mittleren Höhe der Berge zu beiden Seiten aber (vielleicht von der Höhe der obersten Felsen am Hirschensprung an gerechnet) und von da abwärts bis auf den Boden des Thales, zeigt sich allgemein jene Abänderung, welche ein „grofses Uebergewicht von Feldspath" und diesen in grofsen, porphyrartig in das feinkörnigere granitische Gemenge eingedrückten Krystallen enthält. Diese fest eingewachsenen Krystalle sind aber nie ganz reiner Feldspath, sondern schliefsen stets kleine Glimmerblätter ein. Fast alle zuvor genannte felsige Punkte zeigen diese Structur des Granits deutlich; unter andern ist dieselbe sehr bequem wahrzunehmen bei Mariannens Ruhe am Chotekschen Wege. v. Hoff.

die Gegend unter Engelhaus; weiterhin nach beiden Seiten ist mir die Gegend nicht bekannt*)

Hie und da findet man, dafs Feldspath, oder vielmehr eine an Feldspath vorzüglich reiche, granitartige, feinkörnige und fast immer wenigstens mit Glimmerblättern gemengtè Masse, den porphyrartigen Granit in verschiedenen Richtungen — nach Art der Gänge — durchsetzt. Diese Masse enthält an manchen Punkten doch auch vollkommen reinen Feldspath. Man sieht dergleichen gangartige Ausscheidungen recht deutlich an den Felsen unter dem böhmischen Sitz, bei Mariannens Ruhe, bei dem Freundschafts-Saal, bei Elnbogen u. s. w. — Der Feldspath zeigt zuweilen „Veränderung seiner Masse und Farbe, unter Beibehaltung seiner eigenthümlichen Krystallisation" **).

Aufser den dabei genannten Granitgemengtheilen findet sich auch Schörl (Turmalin ***) in Drusen

---

*) Ungeachtet der scheinbaren Vertheilung der beiden Abänderungen des Granits, nach welcher der feinkörnigere und gleichförmiger gemengte den höheren Gegenden, der „grobkörnige, porphyrartige" hingegen den „niederen" mehr eigen zu seyn scheint, läfst sich doch keine Wahrnehmung aufstellen, welche berechtigte: eine Verschiedenheit des Alters zwischen diesen beiden Abänderungen anzunehmen. v. Hoff.

**) Vergl. oben S. 11 dieses Heftes. Kastner.

***) Doch wohl Gemeiner? Vergl. auch von Göthe: Sammlung zur Kenntnifs der Gebirge von und um Karlsbad; in Leonhard's Taschenb. 2ter Jahrg. (Frankfurt a. M. 1808. 8.) S. 11. — Bekanntlich brechen in Böhmen beide Arten des Turmalin, der gemeine (Schörl) und der edle. Kastner.

und grofsen Nestern zusammengehäuft, und meist blos von Quarz umgeben in diesem Granit, besonders in dem höhern Theile jenes sich von der Schlangenwindung der Prager Strafse bei der Texelbrücke unter der Stadt auf dem linken Ufer des Baches nach der Schlackenwalder Strafse hinaufziehenden Seitenthales, in welchem das Lusthaus Klein-Versailles liegt. Uebergänge von Glimmernestern in Schörldrüsen sind nicht zu verkennen. Auch Granaten kommen dann und wann, doch sehr selten, unter den Gemengtheilen des Karlsbader Granits vor, dessen Gebirge gerade im Norden der Stadt Karlsbad, am Abfall der Berge, abgeschnitten und von anderen (weiter unten zu erwähnenden) Gebirgsarten bedeckt ist. Doch hebt es sich, diesem Punkte gegenüber, und auch östlich und westlich von demselben, jenseits des Egerflusses, noch an mehreren Stellen aus den jüngeren Gebirgsarten, die sich von dort nach dem Erzgebirge hinüberziehen, und über dieselben empor. Ostwärts von Karlsbad erstreckt sich das Granitgebirge etwa fünf Meilen weit; westwärts scheint es mit dem Granit des Fichtelgebirgs zusammenzuhängen, und im Süden, wo es zum Glimmerschiefergebirge wird, erreicht es um Kloster Tepl und Marienbad seinen höchsten Rücken. Von daher wird es nach Norden von dem tief eingeschnittenen Thal der Tepel (ein Bach, der über dem Stifte Tepl *)

*) Stift Tepl soll 15 Wiener Klafter, d. i. 80 Pariser Fufs über Marienbad, und 150 W. Kl. = 800 Par. F. über der Tepelmündung liegen, deren Höhe über der Mee-

entspringt und unterhalb Karlsbad, eine Viertelstunde von der Stadt, in die Eger fällt) durchzogen, deren Lauf in häufigen und starken Krümmungen geht. Die auffallendste dieser Krümmungen ist unstreitig jene, mit welcher der Bach in die Stadt Karlsbad eintritt. Dort wendet sich das Thal völlig im rech- Winkel gegen Osten. Nachdem der Bach dasselbe in dieser Richtung ungefähr 300 W. Klafter weit durchströmt hat, beugen sich Thal und Wasserlauf wieder fast eben so rechtwinklich gegen Norden, und öffnen sich in dieser Richtung in die Eger und in jenes gröfsaere Thal, in welchem diese fliefst. Schon eine kleine Strecke oberhalb der ersteren rechtwinklichen Thalwendung, bei dem Dorotheen-Tempel, ändert der Thaleinschnitt — indem die Seitenwände der Berge mit steilen und kahlen Fel-

---

resfläche zu 1109 Par. F., und jene des Baches in der Stadt Karlsbad ungefähr zu 1150 Par. F. angenommen wird. Der Tepelbach, dessen Quelle gewifs nicht niedriger, als gegen 200 P. F. über Stift Tepl gesucht werden kann, hat demnach von seinem Ursprunge an, bis zu seiner Mündung in die Eger einen Fall von nicht weniger als 1000 P. F., auf einem Laufe von ungefähr 6 geographischen Meilen, die Krümmungen mit eingerechnet. Er nimmt mehrere Nebenbäche auf, unter denen der stärkste die von Osten kommende, und der Tepel bei dem Dorfe Hammer zufallende Lamitz ist. Aufwärts von der Mündung der Lamitz bis zu der des Goldbachs, eines von Westen kommenden Baches der bei Petschau in die Tepel fällt, also auf eine Länge von zwei geographischen Meilen, erhält diese keinen einzigen nur einigermassen bedeutenden Seitenzuflufs; nur „Schluchten“, die gewöhnlich trocken sind, fällen dem Haupthale zu.

v. Hoff.

sen fast senkrecht in den Thalgrund abfallen — seinen Character; noch merklicher aber innerhalb der die Stadt in sich fassenden West-Ostrichtung des Thales, und vorzüglich in dem mittleren Theile desselben, und behauptet diese Aenderung auch bis zu der vor der Stadt (bei der über die Tepel führendenden Brücke) eintretenden Thalmündung *). Man kann sich nicht versagen, diesen Theil des Thales für einen Rifs — für eine durch eine gewaltsame Katastrophe entstandene Einsenkung — anzunehmen, in welche sich der Bach gestürzt hat. Der engste Theil dieses Risses befindet sich am obern Ende der Wiese, da wo der Bach sich zwischen dem senkrechten Felsen mit dem Crucifix neben den drei Schwalben, und dem Felsen am Anfange der neuen Wiese neben dem grofsen Wagenhause, durchdrängt. In der Gegend der zweiten Krümmung des Thales, wo der Markt liegt, kann man die gröfste Erweiterung desselben annehmen; weiter nördlich aber, zwischen dem Bernhardsfelsen und der St. Andreaskirche, verengt sich dasselbe abermals beträchtlich.

*) Man findet zwar auch im obern Theile des Thales hie und da sehr steile Bergwände, mit sanfteren abwechselnd, auch einige felsige Wände; allein diese lassen sich kaum mit jenen vergleichen, zwischen welchen der Raum eingeengt ist, auf dem die Stadt Karlsbad zu beiden Seiten des Baches steht. In diesem ganzen Raume fällt der untere Theil der Thalwände 50, 60, 100, ja 150 Fufs vollkommen senkrecht nieder; die oberen Stockwerke der höchsten Häuser berühren fast den Felsen, und der Thalboden ist an einigen Stellen nicht über 25 W. Klafter breit.

v. Hoff.

2.

In der so eben erwähnten, nur auf eine kurze Strecke statt findenden Erweiterung des engen Thales, entspringen Karlsbads warme Quellen; theils in dem tiefsten Theile des Thales, theils in geringer Erhöhung über demselben. Sie liegen auf einer von Süd nach Nord, mit Abweichung um wenige Grade gegen N. W. gerichteten Linie. Genau in der Verlängerung derselben Linie gegen Süden, aber durch einen gegen 250 Fuſs über dem Bache erhabenen Berg von den warmen Quellen getrennt, und selbst in etwas höherer Lage als diese, 310 W. Klafter vom Sprudel in gerader Linie entfernt, entquillt dem Granit ein mit Kohlensäuregas gesättigtes Wasser, der bekannte Säuerling, der nur etwas über $\frac{1}{10000}$ seines Gewichtes feste Bestandtheile darbietet, während die warmen Quellen davon über $\frac{5}{1000}$, also 50-mal soviel enthalten. Erwägt man, daſs dieser an der Südseite des Laurenzberges entquellende Säuerling genau in der Verlängerung jener Linie liegt, innerhalb welcher (auf der Nordseite des Laurenzberges) im Tepelthale alle Thermen Karlsbad's entspringen, und daſs sein Gehalt an festen Theilen sehr gering, jener an Kohlensäure hingegen verhältniſsmäſsig sehr groſs ist, so darf man wohl auf eine in dem Gebirge vorhandene Spalte oder Kluft schlieſsen, welche nicht nur die Lage der warmen Quellen, sondern auch den Weg bestimmt, den das Kohlensäuregas zu der Mündung des Säuerlings findet, und durch deren Gegebenseyn beiderlei Quellen, die warmen u. der Säuerling, in Causalverbindung stehen.

Folgende Uebersicht enthält das für die Entstehungs- und Bestandes-Erforschung der warmen Quellen (mit der südlichsten beginnend) am meisten Merkenswerthe:

I. Der Sprudel; die ergiebigste u. heifseste, seit beiläufig 500 Jahren bekannte Quelle. Entspringt stofsweise (mit intermittirender Kraft) auf dem Grunde des Tepelbaches, dicht an dessen südl. Ufer. Seine Temperatur ist unmittelbar am Entquellungsorte 59 ° bis 60 ° R.; zum Trinken geschöpft 58 ° R.

II. Die lauwarme Kohlensäure-haltige, in den Abflufs des Sprudels fallende Quelle, im Umfange der den Sprudel umgebenden Mauer, gleich unter dem Eingange von der Seite der Kirche her.

III. Die dem Sprudel gleichende Hygieens-Quelle; erst seit einem 1809 erfolgtem gewaltsamen Aufbrechen der sog. Sprudelschale (11 W. Klafter N. g. O. vom Sprudel) entstanden.

IV. Eine lauliche, am obern Anfange der Kreuzgasse unter einem Wohnhause entspringende Quelle.

V. Das zwischen dem Rathhause und der Apotheke, am Fuſse des Schloſsbergs, drei Finger stark hervorquellende, 37,5 ° R. darbietende, keine erdigen Theile absetzende Wasser.

VI. Der westwärts von diesem Punkte (vom Sprudel aus aber um 60 W. Klafter Ferne nordwärts) mehrere Fuſs oberhalb des Sprudels laufende, 40 °,5 R. besitzende, schon im Anfange des vorigen Jahrhunderts bekannte Schloſsbrunnen.

VII. Ein zuweilen „in der Nähe der Apotheke" hervordringendes Wasser; 1769 hatte es nur 4 ° R. weniger als der Sprudel.

VIII. Die jetzt verschüttete, ehemals im goldenen Apfel (dem Eckhause unter der Apotheke).

IX. Jenes kalte, Kalkeinter absetzende, aus dem Felsen

dringende Wasser in dem Hause zur Wilden Ente; unter demselben Hause fand man eine mit heifsem Wasser angefüllte Höhle.

X. Der Mühlbrunn, 112 W. Kl. vom Sprudel, auf dem linken Ufer der Tepel, nahe an demselben und in geringer Höhe über ihrem Grunde (1 Fufs 3 Zoll tiefer als jene in der Tepel liegende Sprudelöffnung, über welche Nro. VI. gegenwärtig 42 Fufs 7 Zoll, vor 1809 aber 46 F. 9 Z. hoch läuft). Er entquillt dem Felsen mit 45—47 ° R., war schon im 17ten Jahrhundert bekannt, und läuft nicht stofsweise, sondern ununterbrochen.

XI. Der warme, aus mehreren Felsenritzen hinter dem Mühlbadgebäude quillende Felsenbrunn.

XII. Der ungefähr 40 Schritte nordwärts vom Mühlbrunn und 11 Zoll tiefer intermittirend, wie der Sprudel, mit 50 ° R. hervorbrechende, schon länger bekannte, aber erst seit 1748 benutzte Neubrunn.

X III. Der, dem soeben genannten ganz nahe, jedoch 12′ 9″ höher, am Abhange des Berges, mit 45 ° R. hervortretende, erst seit 1762 gefafste Theresienbrunn (sonst Gartenbrunn), der dort, wo er ehemals unbenutzt in die Tepel ablief, vielen blättrigen Kalksinter abgesetzt hat.

XIV. Jene, ohnfern dieser Stelle aus dem Felsenabhange hervordringende kleine, warme Wasserader.

XV. Der aufserordentlich wasserreiche (nach dem Sprudel am meisten ergiebige) wenige Schritte nordwärts vom Neubrunn und in gleicher Höhe mit diesem entspringende Bernhardsbrunn, mit einer der Sprudeltemperatur sehr nahe kommenden (nach Klaproth 55 ° R. betragenden) Fühlwärme; er brach 1783 oder 1784 auf einmal hervor *).

XVI. Aus dem felsigen Berge, an dessen Fufse die Quellen

*) Etwa um die Zeit des grofsen Erdbebens in Calabrien und Sicilien vom Jahr 1783? Vergl. m. Hdb. d. Meteorologie, I. 54. Kastner.

Nro. X. bis XV. entspringen, brechen noch an mehreren Punkten, bis in die Gegend des Bernhardsfelsen, kleine warme Quellen hervor. Die stärkste darunter ist der Hospitalsbrunn, dicht am Fuſse des Bernhardsfelsen.

XVII. In jenem kleinen Nebenthale, welches sich nördlich vom Hospital in das Tepelthal herabzieht — und nach dem Lusthause Klein-Versailles hinaufführt, ist zwar keine zu Tage ausgehende warme Quelle, aber dieses ganze sumpfige Thälchen ist am Boden warm, und das darin herabrieselnde Wasser wird nicht mit Eis belegt. Auch fand Becher dort wirklich, nicht tief unter der Oberfläche warmes Wasser.

Sowohl das Gestein der Thermen-Gegend, als auch die dortige Keller-, Gewölbe- und Häuser-Luft (vorzüglich jene der Häuser am Markte bis gegen das Mühlbad) sind beständig auffallend warm.

3.

Merkwürdig ist die Beschaffenheit des Gesteins, aus dem die warmen Quellen hervor kommen. Es besteht nemlich entweder 1) aus ungleich groſsen, unregelmäſsigen, sehr scharfkantigen Granit-Bruchstücken, die theils durch einen gewöhnlich braunen und ockergelben Kalkstein von körnigem Gefüge (mit Flecken und Adern von weiſsem Kalkspath) theils durch eine graue, oft beinahe schwarze, hornstein- und kieselschieferartige Masse (mit Flecken, Adern und Drusen von Quarz; auch hie und da mit eingesprengtem Schwefelkies) miteinander verbunden sind, und davon dicht umschlossen und wie eingeknetet in derselben liegen, oder 2) aus einem faserigen, doch häufig bis zur Marmorhärte festen Kalksinter (Sprudelschále genannt). Aus ersteren entspringen die Quellen

Nro. VI., X., XI., XII., XIII., XIV., XVI. und scheinbar auch XV., aus letzterem nicht nur sämmtliche zum Sprudel gehörenden Quellen, sondern auch die unter Nro. II., III., V., VII., VIII und IX. (vielleicht anch XV) beschriebenen. Letzteres auch Sprudelstein oder Tofstein genannt, ist offenbar ein Erzeugnifs der Quellen selbst, und obgleich sehr bedeutsam durch die Gröfse seiner Masse und Mächtigkeit, durch seine Eingestaltung zwischen den Granitbergen, und sein Verhältnifs zu mehreren, besonders zu den stärksten der warmen Quellen (z. B. zu dem Spudel) ist es nicht minder beachtungswerth; durch die Art, wie es das Hervordringen der Quellen bedingt. Es brechen nemlich diese Quellen aus entweder durch Kunst erzeugten, oder doch dadurch erhaltenen, in die Tiefe hinabreichendan, cylindrischen, 5 Zoll Querdurchmesser habenden offenen Röhren (den sog. Springern) hervor, oder werden vielmehr aus denselben geschöpft; eine diesen ähnliche, seit undenklichen Zeiten vorhandene Oeffnung, welche gewöhnlich durch einen hölzernen Pfropf verschlossen gehalten, und nur dann geöffnet wird, sobald Arbeiten an den übrigen Oeffnungen es erfordern, macht durch ihr Oeffnen Zuflufs des Wassers in den übrigen Oeffnungen (die der Hygieensquelle ausgenommen) zum Theil oder ganz versiegen*).

*) Hiernach scheint das Wasser selbst, der Wasserdampf, und vielleicht noch mehr das Kohlensäuregas das Mineralwasser aus niederen Hölen zu den Springern empor zu treiben, ähnlich jener Weise, nachdem z. B. Weingeistdampf den Wein-

Mehrere ehemals Wasser spendende Oeffnungen, sind jetzt (durch Sinterbildung) gänzlich verschlossen und unbrauchbar geworden *).

---

geist der Feuerfontaine, erhitzte Luft das Wasser des Heronsballs etc. etc. empor drückt; vergl. über hieher Gehöriges anderer heifser Quellen m. Meteorologie. I. 81. 212 ff.; vergl. mit S. 50 ebendes. Oeffnung der sonst verstopften Mündung liefs das den Druck vollbringende Wasser- oder Kohlensäuregas und tropfbare Wasser entweichen, und machte damit das Empordrücken des Wassers aufhören. Bald darauf, als vor 5 — 6 Jahren verschiedene heifse Quellen Wiesbaden's sich momentan minderten, angeblich in der Folge der Oeffnung eines alten, ungekannten Kanals, fragte mich der verewigte Präsident von Mühlbach in Wiesbaden: wie glauben sie, dafs man sich von der Richtigkeit oder Irrigkeit jener Behauptung, der zufolge das Oeffnen des alten Kanals Verminderung unserer heifsen Quellen zur Folge haben werde, überzeugen könne? Ich antwortete: Man öffne auf's Neue jenen alten Kanal, senke ein nicht zu weites Rohr ein, schliefse die zwischen demselben und dem geöffneten Gestein beim Einsetzen bleibenden Fugen wasserdicht, und merke nun auf, ob das Wasser im Kochbrunnen fällt, während es in dem Rohre des alten Canals steigt, und ob es umgekehrt wieder steigt, wenn man die Oeffnung des Rohrs wieder verschliefst. Findet etwas der Art statt, so ist der (unmittelbare oder mittelbare) Zusammenhang beider Wasserbehälter erwiesen, im entgegengesetzten Falle ist die ihn voraussetzende Vermuthung widerlegt. Das letztere war dem desfallsigen Befunde gemäfs.

Kastner.

*) Eine der obigen ähnliche Oeffnung wurde Ende October 1824 mittelst Bohrung hergestellt, ist aber ebenfalls mit einem beweglichen Pfropf verschlossen. Diese cylindrischen Röhren sämmtlich durchbohren eine aus dem erwähnten Kalksinter bestehende, ungleich dicke (hierin von 1/2 Elle bis zu 2 Ellen wechselnde) Decke verschiedener Höhlen (von, wie es scheint, eben so verschiedener Gröfse) in denen das warme Wasser angesammelt ist. Da das

4.

Sowohl aus früheren als späteren Untersuchungen der Sprudelschale ergiebt sich, daſs sie die oberste Decke verschiedener, ungleich groſser und wenig tiefer, heiſser Wasserbehälter bildet, deren Boden und Zwischengestein ebenfalls aus Kalksinter besteht. Als man diesen nicht sehr dicken Boden stellenweise durchbohrte, zeigten sich neue, gröſsere, auf gleiche Weise wie die oberen von Kalksinterwänden und Böden umschlossene Heiſswasserbehälter. Einer der letztern zeigte nach seiner Durchbrechung eine groſse, siedende und furchtbar

---

Oeffnen der einen Röhre das partielle oder totale Versiegen der übrigen zur Folge hat, so müssen diese übrigen entweder zu einem gemeinschaftlichen, höhlenförmigen Wasserbehälter führen, oder, wenn sie deren mehrere haben, so müssen diese miteinander in Verbindung stehen; wahrscheinlich ist das letztere (und zwar mittelst ziemlich enger und langer, natürlicher Canäle) gegeben, denn, selbst wenn jene (um mehrere Fuſs tiefer als die übrigen liegende) gewöhnlich verschlossen erhaltene Röhre geöffnet wird, und dann eine groſse Masse Wassers von sich giebt, wird doch den übrigen nicht nur nicht alles Wasser entzogen, sondern sie geben sogar dessen noch eine bedeutende Menge von sich. Obgleich ich dieses selbst gesehen habe, beziehe ich mich doch deſshalb noch auf das vollgültige Zeugniſs des verdienten Berzelius (Gilbert's Ann. LXXIV. 129 ff.). Das heiſse Wasser wird aus allen diesen Oeffnungen mit groſser Gewalt in Absätzen hervorgestoſsen, aber es springt nicht hoch empor. Das hohe Emporspringen jener Oeffnung, aus welcher man das Wasser zum Trinken nimmt, wird durch Aufsetzen enger hölzerner Röhren auf diese und die ihr zunächst liegenden Oeffnungen, und durch Verstopfen der oben (S. 110 u. 112 unter Nro. VI. u. X.) gedachten Sprudelöffnung bewirkt.

v. Hoff.

brausende Wassermasse, die von Becher für einen Teich *) gehalten wurde, grofser Wahrscheinlichkeit nach aber ein unterirdischer Bach ist, der — wie seine Strömung (vom Markte nach dem Sprudel zu) es zeigte, in jener Richtung fliefst, in welcher sämmtliche heifse Quellen liegen, und in der somit wahrscheinlich die von mir vermuthete Gebirgsspalte sich hinzieht. An der Süd-Ostseite des Sprudels, nach der Kirche zu, hat man die Kalksinter-Ablagerung und die Höhlen in derselben nicht weit verfolgen können. In dieser Richtung liegt das steil- und hochansteigende Granitgebirge viel näher, als

*) Man untersuchte diesen Wasserbehälter mit zusammengebundenen Reifen, und erreichte sein Ende noch nicht bei einer Länge von 30 Klaftern; da die Untersuchung wahrscheinlich nur in der erwähnten Richtung angestellt wurde (doch wohl, weil sie nur in dieser unternommen zu werden vermochte) so kann man mit grofser Wahrscheinlichkeit annehmen: dafs die Form dieses unterirdischen Wasserbehälters nicht die eines Teiches, sondern vielmehr die eines Baches seyn mag; dafs es also eine Art von unebenen oder unregelmäfsigen Stollen bildet, der, bei nicht unbedeutender Länge, eine sehr geringe Breite haben kann. Der Punkt, welchen man bei dieser Untersuchung mit den Reifen erreicht hat (ohne das Ende des Canals zu finden), fällt ungefähr in die Gegend der Apotheke, oder wenig darüber hinaus; die untersuchte Richtung ist genau dieselbe, in welcher vom Sprudel an alle heifsen Quellen Karlsbads liegen, und wenn irgend eine bedeutende Spalte dort im Gebirge vorhanden ist, deren Richtung auf das Phänomen dieser Quellen wirken soll, so mufs sie gerade diese Richtung haben. Dieselbe Erscheinung zeigt sich an den Orten, wo in grofsen natürlichen Höhlen (die immer Spalten im Gebirge sind) unterirdische Bäche fliefsen.

v. Hoff.

auf der Seite der gegenüberstehenden Thalwand. Man hat, als man im J. 1732 den Grund zur Hauptkirche ausgrub, den festen Granit von SO. her, bis ungefähr in die Mitte dieses Gebäudes angetroffen. Dort fällt derselbe fast senkrecht in die Tiefe, und erst drei Ellen tiefer fand man ihn wieder gegen Norden vorspringend, so dafs er daselbst eine grofse Stufe bildet. Die auf dieser Stufe ruhende terrassenförmige Anhöhe aber, zwischen der Mitte der Kirche und dem Ufer der Tepel in der Gegend des Sprudels, fand man aus Bruchstücken verschiedener Gröfse von Sprudelstein und Erbsenstein (dem aus kleinen Kugeln zusammengesetzten Kalksinter) bestehend, die höchst wahrscheinlich durch Menschenhände hier aufgehäuft wurden *). Dicht unter dieser künstlichen Terrasse und über den Oeffnungen des Sprudels zeigt sich, von dieser Seite her zuerst,

*) Es lagen nemlich diese Stücke zwar zum grofsen Theile dicht aufeinander, nur hie und da leere Zwischenräume darbietend, aber sie bildeten keine zusammenhängenden festen Lagen, sondern schienen unordentlich in verschiedenen ihrer Abänderungen durcheinander geworfen zu seyn. Dieser Umstand, und der, dafs sie eine Unterlage von sog. Sprudelsand und von morastiger Erde hatten, welcher sie von dem unter ihnen liegenden Granite trennte, veranlassen Becher'n, und wie mich dünkt mit Grunde, die ganze Anhäufung dieser, die Kirchenterrasse bildenden Steine für ein Werk der Menschenhand zu halten. Heifses Wasser hat man zwischen diesen Trümmern nicht gefunden, wie von Springsfeld irrig behauptet worden ist; nur kaltes drang aus dem Granite hervor. Dagegen zeigten sich hier, wie an mehreren Punkten in der Nähe des Sprudels, Ausströmungen von kohlensaurem Gas. Um diese für die Kirche unschädlich zu machen und in

das Gewölbe von Kalksinter, die sog. Sprudelschale. Diese zieht sich von da aufwärts im Bette der Tepel und auf deren rechten Ufer, über den Sprudelplatz, unter dem Schulgebäude und den andern dort liegenden Häusern, unter dem Bolzai'schen Garten (am Goldenen Schilde und Gartenhause) hin, bis zum Schauspielhause und dem Poststall. Unter allen diesen Gebäuden und Plätzen hat man sie gefunden *). Auch auf dem, diesem Striche gegenüber liegenden linken Ufer der Tepel, welches sehr breit ist, da die Granitfelsen dort nahe am Bache senkrecht emporsteigen, hat man sie unter einigen Gebäuden, z. B. unter der Eiche, noch gefunden. Abwärts bildet sie ebenfalls das Flufsbett und das rechte Ufer der Tepel bis in den Anfang der Kreuzgasse, und vielleicht noch weiter hinab. Auf dem linken Ufer liegt sie unter dem ganzen niedrigeren Theile des Marktes bis an den Fufs des Schlofsberges, und in der Mühlbadgasse, wo man sie zuletzt unter dem Hause, die Wilde Ente genannt, gefunden hat. Unter der Apotheke in Gewölben ist das Ausströmen des kohlensauren Gases so stark, dafs darin kein Licht brennt *).

---

die freie Luft abzuleiten, sind in der Terrassenmauer die überwölbten Oeffnungen angebracht worden, die man in der Strafse von der Seite des Sprudels her sieht.

v. Hoff.

*) Becher, dessen Haus in der Gegend des Bolzaischen Gartens stand, hat sie dort selbst aufgraben lassen und untersucht.

v. Hoff.

5.

Dafs unter den Oeffnungen des Sprudels und seiner Nebenquellen Behältnisse von einigem Umfange wirklich vorhanden sind, hat, wie oben bemerkt worden, unmittelbare Untersuchung des Innern dieses Bezirkes dargethan. Als Decken und Scheidewände dieser Behälter, hat man jedoch nur den von dem mineralischen Wasser selbst hervorgebrachten Kalksinter (Sprudelstein) gefunden. Dort hat sich das durch Hornstein und Kalkstein gebildete Conglomerat von Granitstücken, die oben (S. 112 §. 3) gedachte Breccia (die v. Göthe in Leonhard's Taschenb. a. a. O. S. 12 sehr anschaulich beschreibt **) nicht gezeigt. Aber die Un-

*) Man hat auch hier diese Gewölbe angelegt, um das Gas durch dieselbe vom Innern des Hauses abzuleiten und in die Atmosphäre entweichen zu lassen. Dasselbe Ausströmen von Gas findet statt unter dem Rathhause, dem Stadtthurme u. s. w. Man behauptet, dafs in einigen dieser Gewölbe hineingeschütteter frisch gebrannter Kalk sich wieder in Kalkstein verwandele, wenn man alle Oeffnungen dicht verschliefst. v. Hoff. Ein Wink: wie man es anzufangen habe, um künstliche Kalksein-Platten — Marmorplatten etc. darzustellen. Auch Ems ist höchst reich an Gasquellen, die sowohl aus Felsen, als (hin und wieder) aus der oberen Dammerde und vorzüglich aus der vorüberfliefsenden Lahn selbst hervorbrechen; vergl. m. Hdb. d. Meteorologie I. a. a. O.

Kastner.

**) v. Göthe folgert aus dem Scharfkantigen der Granitstücke dieser Breccia, dafs deren Bildung gleichzeitig mit jener der sie umgebenden Horn-Kalksteinmasse gewesen seyn möge; ich gestehe, dafs gerade dieser Umstand mich nöthigt die Bruchstüche von Granit für älter als die Grundmasse, anzusprechen. Solche unregelmäfsig geformte, von der sie

tersuchung ist dort auch sehr oberflächlich gewesen; man hat nicht gewagt, oder nicht vermocht, die tieferen Unterlagen zu erforschen. Die grofsen Massen, in denen sich dort der Kalksinter als dreifache, mehrere Fufs dicke Decken, und als eben solche Scheidewände von mehreren Reihen von Höhlen übereinander zeigt, können sich tehr tief in den Boden des Thales hineinerstrecken. Die Gröfse einer solchen Ablagerung hat auch nichts Befremdendes, wenn man erwägt, wie aufserordentlich reichlich die Absetzung des Kalksinters an allen Quellenmündungen immerfort erfolgt. An diese Mündungen, und an alle mit denselben in Verbindung stehende Körper, welche in fortwährender Berührung mit dem mineralischen Wasser sind, setzt sich in Zeit von 3 Monaten eine Rinde dieses Sinters an; von der Dicke von ein Drittel Zoll und oft darüber.

6.

Jene Breccia findet sich vom Bernhardsfelsen an, längs des Schlofsberges, am Mühl-

---

verbindenden Masse scharf abgeschnittene Stücke einer vollkommen ausgebildeten Gebirgsart müssen, dünkt mich, nothwendigerweise eher gebildet und völlig fest gewesen seyn, ehe sie von jener umwickelt wurden, da diese Masse alle Unebenheiten der unregelmäfsigen Oberfläche der Bruchstücke erfüllt, wie Gyps in eine Form gegossen. Eigentliche Geschiebe sind diese Bruchstücke indessen nicht; ihre scharfen Kanten und Ecken zeigen, dafs sie nicht fern her, und gewifs nicht durch strömendes Wasser an den Ort geführt worden sind, wo die verbindende Masse sie umhüllt hat, sondern dafs die Zertrümmerung des Granitlagers, dem sie einst angehört habe, an der Stelle ihres jetzigen Fundortes selbst erfolgt seyn mufs.

v. Hoff.

badgebäude, und von da bis an den Markt. Es ist auch kaum einem Zweifel unterworfen, dafs der Schlofsberg aus demselben besteht; wenigstens hat man es an jener Stelle, an welcher der Schlofsbrunn quillt, gesehen, als man im J. 1823 daselbst eine bedeutende Nachgrabung veranstaltete, um diese Quelle wieder zu finden. Dort sind die Granitstücken durchaus mit Hornstein zur Breccia verbunden, und in den zahlreichen Klüften derselben findet sich zerreiblicher Ocher von sehr hoher bald mehr in's Braune, bald mehr in's Gelbe fallender, diesem Mineral eigenthümlicher Farbe *). Nahe bei dem Schlofsbrunn erhebt sich der höhere Theil des Berges, der Hirschensprung, mit fast senkrecht emporsteigenden Felsen, von ganzem Granit; der Schlofsberg selbst aber bildet einen niedrigen, sanfter abfallenden, und an den Fufs des Hirschensprungs angelehnten Vorsprung, welchen wahrscheinlicherweise die jetzt zu einer Breccia verbundenen Trümmer jenes Granits hervorgebracht haben *). Vom Schlofsbrunn an bis östlich über

---

*) Dieser Ocher, ein fast reines sublimirtes Eisenoxyd, ist offenbar ein Product der die Klüfte durchziehenden Dämpfe oder Wasseradern, welche in dieser Höhe nicht mehr die Fähigkeit haben, festen Kalkstein zu bilden; wahrscheinlich, weil schon auf dem Wege dahin die Zersetzung in denselben vorgegangen ist, und die flüchtige Kohlensäure sich ganz oder zum Theil von der Mischung losgemacht hat. v. Hoff.

**) Auch v. Göthe (Leonhard's Taschenb. S. 14) ist der Meinung, dafs diese Breccia den Schlofsberg als ein Vorgebirg am Fufse des Hirschensprungs bildet. v. Göthe glaubt zwar auch, dafs der gefärbte Quarz oder Hornstein,

dem Sprudel ist das Thal, in dem die Stadt liegt, am stärksten erweitert, und in dieser Richtung zieht sich auch auf dem rechten Ufer des Baches ein etwas weniger steil als die übrigen Thalwände abfallender Abhang, oder vielmehr eine Schlucht zwischen diesen Wänden hinauf — die Prager Gasse *). Hier aber findet man die Granitbreccia

---

den man hie und da mit Granit verwachsen und nesterweise in diesem (besonders am Abhang des Dreykreuzberges) findet, zu der erwähnten Breccia gehöre; davon kann ich mich indessen nicht überzeugen. Die Nester im Granit des Dreikreuzberges finden sich zerstreut und einzeln, bilden keine zwischen mehreren Grundstücken durchsetzende Adern; und bestehen aus bunt-, roth-, grün- und gelblich-gefärbtem Quarze. Man findet sie auf ähnliche Weise fast in allen Granitgebirgen, wenn an einzelnen Punkten die Quarzmasse das Uebergewicht über die andere Bestandtheilen erhält, und von Metalloxyden gefärbt ist; oder wenn sie hie und da Klüfte im Granit ausfüllt.
v. Hoff.

*) Von der Seite des Hirschsprunges fällt der Granit nach dem Schloſsberge und der Stadt zu, fast senkrecht in die Tiefe. Eben so fällt die gegenüberstehende Granitwand, an welcher die kunstvoll angelegte Straſse nach Prag sich hinzieht, mit senkrecht abgeschnittenen Felsen in die Tiefe; nur jene Schlucht, durch welche die Prager Gasse führt, bildet den erwähnten sanfteren Abhang. An diese steilen Granitwände sind sanfter in das Thal abfallende, niedrige Füſse oder Vorsprünge angelehnt, zwischen deren tiefsten Punkten der Tepelbach rinnt. Da nun der Schloſsberg (ein dergleichen Vorsprung) aus mehrgedachter Breccia besteht, während der gegenüber gelegene Abhang (die Kirchenterrasse; s. oben) theils aus künstlich von anderen Punkten hieher zusammengetragenen Stücken von Sprudelstein, theils aus demselben, aber seiner natürlichen Lage (als Gewölbdecke für die dort anfangenden unterirdischen Behälter des heiſsen Mi-

nicht mehr; sondern der ganze Laurenzberg und der Boden dieser hohen Schlucht selbst bestehen aus ganzem Granit. Das unmittelbare Verhältniſs desselben zur Sprudelschale ist nicht bekannt, weil hoch aufgeworfener Schutt es verbirgt. Es ist gewiſs sehr beachtungswerth, daſs die Granitbreccia sich nur allein in jener Gegend der einen Thalwand findet, neben und aus welcher die warmen Quellen hervorbrechen; daſs diese Gegend gerade die gröſste, länglichrunde Oeffnung des als Gebirgsspalte sich darstellenden Thales ist; daſs in dieser die Quellen fast genau in Einer Linie hintereinander entspringen; daſs auch die äuſsere Form des aus Breccia bestehenden, vorspringenden und sanfter als die höheren Granitberge abfallenden Fuſses derselben — von den Formen dieser aus ganzem

---

neralwassers) nicht entrückten Kalksinter gebildet ist, so wird es mir wahrscheinlich: daſs der Thalschlund, oder die groſse Spalte, welche der Granit auseinander gerissen hat, (oben S. 108) in eine sehr bedeutende Tiefe niedersetzt, und daſs er dort mit Bruchstücken der gespalteten Granitberge von allen Gröſsen und Formen ausgefüllt ist. Ich vermuthe weiter, daſs diese Bruchstücke von Granit nicht überall durch ein Zwischengestein (Hornstein oder Kalkstein) zu einer Breccia zusammengekittet sind; sondern daſs an unzähligen Punkten, wo Blöcke hohl übereinander liegen, gröſsere und kleinere, wohl auch hie und da sehr groſse Räume offen geblieben sind, welche Jahrhunderte lang zu Behältnissen für Wasser dienen können, und, was hier noch wesentlicher ist, zu Durchgangs-Canälen für die in der Tiefe entwickelten und emporsteigenden gasigen Stoffe, und für die Hitze.

v. Hoff.

Granit gebildeten Berge wesentlich verschieden ist; und endlich, daſs die das Trümmergestein verbindende Masse auſser dem Hornssein auch Kalkstein enthält, obgleich in dem ganzen festen Granitgebirge ringsumher kein Kalkstein vorkommt, als jener, welchen die heiſsen Quellen selbst absetzen.

7.

Zieht man (unter Berücksichtigung der im Vorhergehenden beschriebenen geognostischen Verhältniſs des Thales und der Umgegend von Karlsbad) in Erwägung: 1) die Gleichförmigkeit der Erscheinungen, welche die heiſsen Quellen dieser Gegend darbieten (daſs sie, so lange man sie kennt, weder an Hitze noch an Gehalt — sowohl des Wassers sls der darin gelösten Stoffe — abgenommen haben, daſs ihre Oertlichkeit im Allgemeinen keine wesentliche Veränderung erlitten, und die unter ihnen selbst statt findenden Verschiedenheiten bis dahin, fast ohne Ausnahme geblieben sind, wie sie waren) 2) die Natur ihrer Bestandtheile (z. B. die groſse Menge von Verbrennungserzeugnissen, namentlich von Kohlensäure, welche sie fortdauernd liefern) und 3) das Verhältniſs dieser Bestandtheile zu ihrer Entspringungstiefe (die Mündungen des Sprudel's und des Bernhardsbrunn liegen von allen Heiſsquellmündungen am tiefsten, liefern unter allen die gröſste Menge Wasser, haben beim Hervorbrechen unter allen die höchste Temperatur, und setzen den meisten Sinter ab, dessen Kalkgehalt offenbar nicht dem Granite, sondern einer tieferen, verborgenen Bildungs-

stätte seinen Ursprung verdankt — vergl. oben S. 24 —; die in etwas „höherer" Lage entspringenden Quellen geben weit „weniger Wasser", haben „niedrigere Temperaturen", und setzen nur „sehr wenig Sinter" ab; die am höchsten Punkte entspringende Quelle, der Schloſsbrunn, ist die wenigst ergiebige, hat die niedrigste Temperatur, und setzt nur äuſserst wenig Sinter ab) so dringt sich unabweisbar die Vermuthung auf, daſs nicht ein schon erloschener, sondern vielmehr ein annoch thätiger Vulcan sowohl das Entstehen als die Fortdauer von Karlsbads heiſsen Quellen bedingte und sichert.

8.

Dieser Ansicht gemäſs ist die ganze tiefe Gebirgskluft zwischen den senkrechten Granitwänden, in welcher die Stadt liegt, auf eine gewaltsame Weise entstanden. Vulcanische Kräfte, aus der Tiefe nach oben wirkend, haben dort Erhebung und Einsturz mit Verrückung und Zerreiſsung der Granitmasse hervorgebracht. Bei diesem Zerreiſsen stürzten in die entstandene Kluft, welche vielleicht tief in das Innere der Erde hinabgieng, aber keinen durch wirkliche Schmelzung befestigten, regelmäſsigen Krater bildete, die Trümmer des zerrissenen Granitgebirges, und füllten sie bis zu einer gewissen, wahrscheinlich nicht an allen Punkten gleichen Höhe. Die gröſste Ausfüllungshöhe würde zwischen dem Schloſsbrunn und dem Mühlbrunn, die geringste unter der Sprudelschale zu suchen seyn Die in den

Felsenriſs stürzenden, hinsichtlich ihrer Gröſse wahrscheinlich höchst ungleichen Granittrümmer lieſsen zwischen sich nothwendig leere Räume, und durch diese steigen noch jetzt, wie vormals, jene Gase hervor, welche dem von oben herab ebenfalls in die Räume eingedrungenen und eindringenden (ursprünglich meteorischen) Wasser sowohl die Wärme, als auch jene die Quellen in chemischer Hinsicht characterisirenden (in dem zu Tage ausgehenden Gebirge zum Theil gar nicht heimischen) Bestandtheile zuführten und mitzutheilen fortfahren *). Ein Theil dieser Gase (zumal ein groſser Theil der gasigen Kohlensäure) entweicht sammt dem durch die Hitze gebildeten Wasserdampf, von niederen Zwi-

---

*) Zu diesen im ausgehenden Gebirgstheile nicht heimischen Stoffen gehört auch der Strontian, den zwar schon das eigene, fasrige (nach Stromeyer's Entdeckung) an Arragonit erinnernde Gefüge des Karlsbader Kalksinters verräth, dessen Anwesenheit in diesem Sinter aber erst von Berzelius nachgewiesen wurde. Merkwürdig genug ist es, daſs unter den jetzigen Sinterartigen Absetzen der oft gedachten Quellen die, jene früheren Absetzungen der Art characterisirenden Hornsteinmassen vermiſst werden, obgleich das Wasser noch (kleine Mengen) Kieselerde enthält. v. Hoff. (Das gleichzeitige Erscheinen von Kiesel und Kalk in den früheren, Sinter-ähnlichen Bindmassen der Granitbreccien ruft Steffens Kiesel- und Kalk-Reihe, oder Kohlen- und Stickstoff-Polarität der Mineralien ins Gedächtniſs; vergl. Steffens Beiträge zur innern Naturgeschichte der Erde I. Th.; in dem Sinne der dieser Reihe zu Grunde liegenden Ansicht, ist man versucht zu fragen: vertritt gegenwärtig (in der neueren Zeit) die Kohlensäure die in der Vorzeit gegenwärtige und nun fehlende Kieselsäure?

Kastner.

schenräumen zu höheren, veranlaſst auf solche Weise die Ausscheidung und Absetzung der Sintermasse, und gelangt zu den höchst gelegenen Zwischenräumen — endlich fast aller festen Bestandtheile beraubt. Aber nicht nur zur Erzeugung des Bindemittels der Granitstücken (der kalkigen und kieseligen Breccien-Masse, die in groſser Tiefe, wegen steter Gasnachströmung sich nicht zu scheiden vermag, sondern aufgelöst bleibt, und daher leere Gas- und Wasser-Durchgangsräume lassen muſs; oben §. 6 Anm. S. 122), sondern auch und vorzüglich zu jener der Sprudelschale und der Zwischenwände der Heiſswasserbehälter (oben S. 119) führten und führen diese Verdampfungen, deren Sinterabsätze zunächst an den Rändern der Vertiefung begannen, und darauf weiter fortschreitend, über dieselbe nach und nach ganze gewölbartige Decken hervorgehen lieſsen, die, wo sie durch die Gewalt der Dämpfe durchbrochrn wurden, zu neuen Ueberwölbungen ähnlicher Art die Veranlassung bothen *).

*) Der Zeitpunkt, seit welchem die Heilquellen Karlsbads historisch bekannt sind, fällt in die Mitte des vierzehnten Jahrhunderts unserer Zeitrechnung. Schon damals war die äuſsere Beschaffenheit des kleinen Bezirks, aus dem sie hervorbrachen, im Wesentlichen dieselbe, welche sie jetzt ist. Schon damals kamen sie unter derselben oberen Decke von Kalksinter hervor, unter welcher mehrere andere in gröſserer Tiefe verborgen liegen. Die oberste, also jüngste Gewölbdecke, der in mehreren Stockwerken übereinander liegenden Höhlen, ist daher weit über Vierhundert Jahr alt. Diese Wahrnehmung leitet zu dem sehr natürlichen Schluſs auf das hohe Alter der Erscheinung dieser heiſsen Quellen, auf die lange und ununterbrochene

9.

Aufser den schon erwähnten Erscheinungen der Karlsbader Quellen, erklären sich nun noch folgende, nicht minder merkwürdige (nach der im Vorhergehenden über das Entstehen und die Fortdauer dieser Quellen entwickelten Ansicht):

1) Die

Dauer des Phänomens daselbst in wenig oder nicht veränderter Form, und was die Beschaffenheit des von ihnen gebildeten Steins beweist, in nicht verändertem Wesen. Von diesem Schlusse wird man weiter zu der sehr natürlichen Folgerung geleitet: dafs der Sitz der Ursachen dieser Erscheinung in sehr groser Tiefe unter der Erdoberfläche liegen mufs. Diese Vermuthung wird auch unterstützt durch die grofse Erhitzung des Wassers, und durch den Umstand: dafs dieses Wasser mit Stoffen beladen über die Oberfläche kommt, welche der dort ringsum herrschenden Gebirgsart nicht entnommen seyn können, da diese sie nicht unter ihren Bestandtheilen enthält. Wirkt aber der Procefs, der diesen Quellen ihre merkwürdigen Eigenschaften verleihet, aus grofser Tiefe herauf, so wird er auch dem tiefer in das Gebirge eingedrungenen Wasser diese Eigenschaften immer verliehen haben, so lange als er eingeleitet gewesen ist. Folglich wird er auch das in die Spalten des dortigen Granites, und noch vielmehr das in die Räume, die sich zwischen den Bruchstücken des zerstörten Granitgebirges finden, eingedrungene Wasser in den frühesten Zeiten mit dem Kalk und andern Bestandtheilen geschwängert, und ihm die Fähigkeit ertheilt haben, mehrere der oberen Spalten und Räume nach und nach mit Kalkstein auszukleiden und anzufüllen. — Es sind aber, was die Gleichförmigkeit der Erscheinungen der heifsen Quellen betrifft, letztere in gar Nichts verschieden von ähnlichen Erscheinungen an andern Punkten der Erde, und selbst nicht von den eigentlich vulcanischen Punkten derselben. Von diesen sowohl, als von den meisten bekannten warmen und mineralischen Quellen berichtet uns die Ueberlieferung, dafs sie seit Jahrhunderten und

1) Die Sprudel- und die Bernhardsbrunn-Quelle spenden das meiste, heifseste und salzreichste Wasser, weil ihre Wasserbehältnisse die tiefsten Lage haben (und mithin von Oben herab fortdauernd unter allen Quellen den stärksten

---

seit Jahrtausenden entweder ununterbrochen bestehen, oder dafs wenigstens die Phänomene derselben (insbesondere der Vulkane) sich in oft sehr kurzen Zeiträumen immer an denselben Punkten erneuern. Sie weisen sämmtlich auf eine gemeinschaftliche Ursache und auf einen gemeinschaftlichen Sitz eines Processes hin, der überaus gleichförmig und beständig seyn mufs, weil er überall auf der Erdoberfläche seine Wirkungen auf eine so vollkommen gleichförmige Weise äufsert; nur in drei verschiedenen Abänderungen oder Formen: als regelmäfsige Gas-Emanation, mit oder ohne Erhitzung, (die mineralischen Quellen) als unregelmäfsige Bewegung des eingeschlossenen Gases (die Erdbeben), und als Gas-Emanation mit Entwicklung grofser Hitze, Schmelzung fester Stoffe und Zersprengung der Erdrinde verbunden (die vulkanischen Ausbrüche). Diesem, der ganzen Erdrinde (ringsum die Kugel) eigenthümlichen und gemeinschaftlichen, gleichförmigen Processe auch die Erscheinung der Karlsbader heifsen Quellen zuzuschreiben, scheint mir naturgemäfs und ohne Schwierigkeit zu seyn. Der von dem würdigen Berzelius aufgestellte Gedanke: dafs diese Phänomene nur der Jahrhunderte hindurch im Jnnern der Erde zurückgehaltenen und erhaltenen Hitze eines vorlängst erloschenen Vulkan-Punktes der Erdrinde zuzuschreiben seyn, scheint mir zur Erklärung dieser Phänomene nicht zu genügen. Darf man wohl den Stoffen, aus denen das Innere der Erde oder Erdrinde besteht, einen so geringen Grad von wärmeleitender Kraft beilegen, dafs sie Jahrtausende hindurch einen Hitzgrad festhalten könnten, wie der seyn mufs, den die Phänomene der Oberfläche in jenen Quellen verrathen? Und vermöchten sie solches auch, so müfste dennoch durch das immer fortdauernde Ausströ-

Wasserzufluſs erhalten und dem vulkanischen Heerde am nächsten sind), dagegen besitzen sie weniger Kohlensäure als die höher liegenden, und namentlich beträchtlich weniger als der Schloſsbrunn, der davon am meisten enthält. Wäh-

men einer so beträchtlichen Menge von Wärme, wie die ist, welche die Quellen Karlsbads der Erde entführen, wenigstens ein allmähliges Erkalten der im Innern erhitzten Stelle bewirken, wenn die Wäeme dort nicht immerfort neu erzeugt würde. Man hat aber, seit man diese Quellen kennt, auch nicht das mindeste allmählige Abnehmen der Hitze oder irgend einer der Wirkungen, und folglich auch nicht der Kraft des Prozesses wahrgenommen; im Gegentheile hat sich die ungeschwächte Kraft desselben in den letzten hundert Jahren, da man das Phänomen mit mehr Aufmerksamkeit, und mit in der Naturforschung mehr geübtem Auge als vorher beobachtet hat, recht deutlich bewährt, und unter andern auch dadurch gezeigt, daſs in diesem Zeitraume mehrere Ausbrüche ganz neuer und permanent gebliebener heiſser Quellen erfolgt sind, ohne daſs deſshalb die bereits vorhandenen aufgehört haben, Wasser von gleicher Beschaffenheit wie zuvor von sich zu geben. Dieses Alles, und namentlich dieser letzte Umstand, scheint mir deutlich für die ungeschwächte Fortdauer der vulkanischen Wirkungen in der Tiefe, unter der Schlucht von Karlsbad, zu sprechen. Daher ist mir auch wahrscheinlich, ja es scheint mir anuznehmen nothwendig, daſs die erste Ursache des Ausströmens von Hitze und Gas bis in unsere Tage entweder ununterbrochen fortdauert, oder daſs sie immerfort, und nur nach sehr kurzen Zwischenräumen von Ruhe erneuert wird. Denkt man sich nun die bis auf eine unbekannte Tiefe — wahrscheinlicherweise aber bis zur Verbindung mit dem Sitze des vulkanischen Processes — mit Felsentrümmern, zwischen welchen sich leere Räume befinden, ausgefüllte Kluft oder Spalte; so erkennt man leicht die Möglichkeit, und selbst die Nothwendigkeit, daſs die am Boden (oder unter denselben) entwickelten Gas-

rend von den tiefer liegenden Thalpunkten hinauf bis zu den höheren, schon ein beträchtlicher Antheil Wärme entweicht, und die dort emporsteigenden, sich in viele kleine Felsenklüfte zertheilenden, warmen Gasströme, höher hinauf durch das an allen

---

arten durch diese Zwischenräume in der Kluft emporsteigen müssen. Ferner ist nicht zu verkennen, dafs auch das sich in der dortigen Gegend, wie überhaupt an der Oberfläche aller gebirgigen sowohl als ebenen Gegenden, aus den atmosphärischen Niederschlägen sammelnde Wasser, welches überall auf der Erde die Quellen bildet, in die Tiefe und in die Zwischenräume dieser Kluft eindringet, und sie, nach Maafsgabe seiner Menge und ihrer Lage, ganz oder zum Theil anfüllen mufs. Auch dieser letztere Procefs ist in der Gegend von Karlsbad permanent, wie überall auf der Erde die Bildung der Quellen. Das in der Spalte sich von oben herab sammelnde Wasser ist es, welchem die aufsteigenden Gasarten seine es auszeichnenden Eigenschaften, und welchem der permanente vulkanische Procefs seine Hitze immerfort mittheilt. Da der Sprudel mit 59° R. Wärme zu Tage ausgeht, nachdem er mehrere steinerne, also wärmeleitende Gewölbe durchbrochen hat, so kann man nicht zweifeln, dafs dort in gröfseren Tiefen weit höhere Grade der Hitze herrschen müssen. Daher darf man wohl annehmen, dafs das in die gröfsten Tiefen eindringende Wasser dort nicht als Wasser bestehen kann, sondern in Dampf verwandelt, und in dieser Gestalt zugleich mit den unten in Gasform entwikkelten Stoffen empor getrieben wird. Vermuthlich sind es nur die obersten von denen zwischen den Felstrümmern bestehenden Räumen, welche Wasser in tropfbar flüssiger Gestalt enthalten. Aber auch in diesen wird das sich darin stets vermehrende Wasser — durch den sich gleichfalls immerfort vermehrenden und empordringenden, elastischen Dampf — gedrückt, und genöthigt, sich Auswege nach der Oberfläche zu bahnen; was dort, wo keine natürlichen Oeffnungen sind, mit gewaltsamem Durchbrechen der Decke geschehen mufs.

v. Hoff.

Punkten der Bergwand unaufhörlich eindringende, atmosphärische kalte Wasser abgekühlt werden, wird auch in demselben Maaſse die unten in Folge der starken Hitze ausgeschiedene gasige Kohlensäure, um so mehr von dem Wasser verschluckt, je kälter dieses geworden ist.

2) Als im J. 1809 das in den unterirdischen Behältnissen des Sprudels enthaltene Wasser sich gewaltsam einen neuen Ausweg bahnte, der als Hygieensquelle (vergl. oben S. 110 Nr. III) bis auf den heutigen Tag eine groſse Menge heiſsen Wassers auswirft, hörte der Schloſsbrunn auf zu flieſsen, und der Ausfluſs des gleichfalls am Abhange des Berges quellendeu Theresienbrunnen sank um ein Paar Fuſs. Obgleich bei dem in den dortigen Bergwänden befindlichen Wasser nicht völlig das Phänomen des Gleichgewichts zwischen zwei in verbundenen Röhren enthaltenen Wassersäulen statt findet, so muſste doch jener stark vermehrte Abzug des Wassers in den tieferen Punkten, den Nachdrang des höher stehenden vermehren oder beschleunigen, und daher auch den Höhenstand desselben um etwas vermindern *).

*) Wenigstens wird in einem solchen Falle das höher im Berge stehende Wasser eher in die Klüfte nachsickern, die sich unter ihm allmählig leeren, als Auswege an den Seiten der Bergfläche suchen. Dieses geschah im Jahre 1809 offenbar mit dem Theresienbrunnen, und der Schloſsbrunn hörte ganz auf zu flieſsen, weil sich in der Höhe, bis zu welchem sein Stand gesunken war, nicht einmal mehr eine Oeffnung zum Ausflieſsen fand. Sobald man (was im J. 1823 geschehen ist) in der Gegend der alten Schloſsbrunnquelle so tief nachgegraben hatte, daſs man unter den gesunkenen Wasserstand gekommen war (4 Fuſs 9 Zoll), brachte man in diesem neuen Niveau gleich wieder einen Wasserstrahl zum Ausflusse, welcher die Temperatur und die übrigen Eigenschaften des alten Schloſsbrunnen hat. v. Hoff.

3) Es nimmt in neueren Zeiten die Menge des den Quellen entströmenden Wassers fortdauernd zu. Denn abgesehen davon, daſs im Laufe dieser Zeit ganz neue (sehr wasserreiche) Quellen hervorgebrochen sind (z. B. die zuvor erwähnte; desgleichen Nr. VII. und vorzüglich Nr. XV.; vergl. oben S. 110 — 111); so haben auch einige von den schon bestehenden nicht nur ihre Mündungen innerhalb kleiner Bezirke geändert (was auch bei andern Quellen vorkommt, ohne daſs damit nothwendig eine Vermehrung ihrer Wasserspende eintritt); sondern es haben auch die Wassermengen alter, schon bekannter Quellen (z. B. die des Sprudels) ganz beträchtlich zugenommen *).

---

*) Zu Summer's Zeit (A. L. Stöhr, Kaiser Karlsbad und dieses weit berühmten Gesundheitsortes Denkwürdigkeiten. Dritte Ausg. Karlsbad 1817. S. 133); d. i. in der letzten Hälfte des 16ten Jahrhunderts, gab der Sprudel das Wassers nur durch 2 Oeffnungen von sich, jetzt hat er, die Hygiensquelle und eine 1824 gebohrte Oeffnung ungerechnet, deren 7. Im J. 1712 hatte er 3 Mündungen; ein 1713 erfolgter gewaltsamer Ausbruch machte zur Vermehrung der Heiſswasser-Ableitung eine 4te nöthig. Den 26. Juni 1824 erlitt die prndelschale, in Folge einer groſsen Wasserfluth, an einer Stelle eine Beschädigung; es drängte sich dort heiſses Wasser durch, ohne daſs irgend eine der andern Quellen dadurch etwas von ihrer Wassermasse verlor. Man verschloſs den Riſs sorgfältig und bohrte daneben eine neue Oeffnung, die man vor der Hand durch einen Pfropf verschlieſst. Dieser letztere Umstand läſst es nicht zu, diesen von Auſsen und darum zufällig entstandenen Ausfluſs als Beleg für die oben behauptete andauernde Wasservermehrung aufzuführen, wohl aber zeigt er doch, daſs um jene Zeit mehr Wasser da war, als die damals bestandenen Quellen bedurften, um in unverminderter Spende zu beharren. Die jetzigen Mündungen des Schloſs- und Theresienbrunnens geben wieder so viel Wasser,

4) Es erfolgten von Zeit zu Zeit, jedoch ohne eine bestimmte Periode einzuhalten, gewaltsame Heifswasserausbrüche; namentlich im J. 1617 (ohnfern der jetzigen Hygieensquelle), den 7. Januar 1620 (im Bette der Tepel), 1713 (in der Sprudelschale, ohnweit des Gemeinbades; in Folge desselben versiegten die damals vorhandenen Sprudelmündungen, und erhielten neues Wasser erst wieder, nachdem der Rifs sorgfältig verschlossen, und die Mündung des damaligen Springers, die der darin abgesetzte Sinter sehr verengt und fast verschlossen hatte, neu ausgebohrt worden war), 1727, ohnfern des vorigen; den 2ten December 1766 (in der Nähe des von 1713; erst nach 3 Jahren konnte er völlig verschlossen werden. Heftige Bewegungen in dem zum Theil mit Sinter verwachsenen Sprudel-Röhren und Mündungen gingen diesem Ausbruche voraus), 1769, auf dem Markte (bei der Apotheke. Die Wassermenge des Sprudels blieb dabei unverringert, und man begnügte sich damit, dem neu hervordringenden Wasser freien Abflufs zu ver-

---

wie die ehemaligen, obgleich seit der Zeit der Herstellungen dieser Mündungen anderen Orts neue hinzugekommen sind. Eben so erlitt keine der übrigen Quellen eine Minderung: durch das 1784 erfolgende Hervorbrechen des sehr ergiebigen Bernhardsbrunnens etc. etc. Uebrigens halte ich mich überzeugt, dafs sehr ausgedehnte Räume, von vielleicht vielen Cubikmeilen im Innern der Erde, den Stoff liefern, um die Thermen mit Erden, Metallen und Salzen zu versehen, und dafs zu letzteren die äussere Erdrinde selbst ihren Beitrag liefert. Um jene die Thalspalte ausfüllende Sintermasse, sammt denen ihr vom Anbeginn entflossenen Salzen zu bilden und herzugeben, mögen leicht so viele und noch mehr Jahrtausende verflossen seyn, als die bekannte Ausflufszeit der Quellen Jahrhunderte zählt.

v. Hoff.

schaffen); den 10. August 1774, in Form einer heifsen, aus Rissen der Sprudelschale hervortretenden Quelle, an der östlichen Ecke des Sprudelsaals. 7 Jahre lang flofs diese dem Sprudelwasser vollkommen gleich gewesene Quelle, ohne dafs der Sprudel dadurch an Wassergehalt einbüfste; dann verlor sie sich allmählig; 1784 der Bernhardsbrunn (kaum 30 Schritt nördlich vom Neubrunn, am untersten Fufs des aus Granitbreccia bestehenden Berges); im September 1788, an mehrere Punkten im Bette der Tepel, ohnweit des Ausbruchs von 1766 (vielleicht in Folge zuvor eingetretener Versinterungen der Sprudelmündungen; denn, nachdem diese schon lange zuvor angefangen hatten: in ihren Wasserspenden nachzulassen, gaben sie die vorigen Wassermengen erst wieder, als man sie nach erwähntem Ausbruch von 1788 — ausgebohrt und alle Risse sorgfältig verschlossen hatte; letzteres beweist, dafs die Wasserverminderung zum Theil durch Minderung der Druckgewalt der eingeschlossenen Gase erfolgte; vergl. oben S. 114), ferner den 22. Febr. 1799 (angeblich durch Eis veranlafst, das die Sprudeldecke an einzelnen Stellen beschädigt hatte), den 2. September 1809, der gröfste und merkwürdigste. Er erfolgte mit solcher Gewalt, dafs die Wände des damaligen Gemeindebadhauses zerrissen, und dafs die Quadersteine der Sprudelmauer auseinander getrieben wurden. Man hat darauf das Badehaus ganz abgetragen und den neuen Durchbruch gefafst; er bildet jetzt die schon oft erwähnte Hygieensquelle (oder den neuen Sprudel, neben dem alten) *). Es ist dieses der letzte bekannte Ausbruch

*) Während dieses Ausbruchs bemerkte man durchaus keine Veränderung in den Verhältnissen der Quellen auf dem linken Ufer der Tepel; seine Wirkungen schienen sich anfänglich auf die alten Oeffnungen des Sprudels zu be-

dieser Art, denn jenes Aufreifsen der Schale im J. 1724, kann aus den in der vorigen Anmerkung beigebrachten Gründen, nicht hieher gezählt werden. Die meisten dieser Ausbrüche dienen (in Verbindung mit der oben gedachten Wasservermehrung) meiner Ansicht: dafs der vulkanische Erzeugungsprocefs der Quellen keineswegs beendet sey, sondern, wenn er nicht verstärkt worden, doch wenigstens ungeschwächt fortbesteht, zur Bestätigung; der von 1809 war von so heftigen Bewegungen begleitet, dafs man sie für Erdbeben hielt.

5) Die Erscheinungen an den ged. Quellen beobachten eine gewisse Einförmigkeit und Regelmäfsigkeit, die sie gar sehr abweichen läfst von jenen der thätigen Vulkane und der eigentlichen Erdbeben; es mufs daher auch der sie bedingende innere Erdprocefs selbst: auf eine sehr gleichförmige

---

schränken, die (eine ausgenommen) kein Wasser mehr gaben. Aber ungefähr 2 Stunden nach erfolgter Explosion fing der Schlofsbrunn an schwächer zu laufen (oben S. 132), wobei seine Temperatur auf 50° R. fiel, und in der darauf folgenden Nacht blieb diese Quelle ganz aus. Der Theresienbrunn zeigte erst am 15. Septbr. Verminderung seiner Wassermenge und seiner Temperatur, und, nachdem diese Quelle während 40 Stunden, mit abwechselnd heftigen Stöfsen, Wasser ausgeworfen hatte, hörte sie ebenfalls auf zu fliefsen. Nachdem man hierauf (an der Stelle der jetzigen Hygieensquelle) eine regelmäfsige Oeffnung — 6 Zoll weit und 3 Fufs tief, bis zur zweiten Gewölbdecke — gebohrt hatte, was erst im October 1811 geschah, und die unregelmäfsigen Risse vermauert worden waren, gaben die zugehörigen 4 Oeffnungen wieder reichlich Wasser. Die Menge des (durch die Mündungen in dem Bezirke des Sprudels ausgehenden) heifsen Mineralwassers, ist also seit diesem Ausbruche wirklich und dauernd um ein Beträchtliches vermehrt worden. v. Hoff.

Weise, eingeleitet und fortgesetzt werden; eine Eigenthümlichkeit desselben, welche vielleicht auf einem eigenthümlichen (gewaltsame vulkanische Eruptionen gar nicht zulassenden) Bau dieser Stelle der Erdrinde beruht? Gase, welche bei den thätigen Vulkanen *) bis zu deren Ausbrüchen (und denen sie gemeinhin begleitenden, „sich nicht weit verbreitenden" Erderschütterungen) gesperrt bleiben, desgleichen jene, welche unterhalb der von „weit verbreiteten" Erdbeben heimgesuchten Gegenden bis zur Zeit

*) Die Möglichkeit einer Vermehrung der im Innern wirkenden Kraft ist geradezu nicht abzuleugnen; aber so lange das vermehrte Ausströmen des Wassers das einzige darauf hindeutende Zeichen bleibt, möchten sich für dieses noch andere Ursachen auffinden lassen; z. B. die muthmaſslich allmählig fortschreitende Verengung der obern Wasserbehälter durch inneren Zuwachs an Sinter; denn das sich dieser in ihnen fortdauernd absetzen muſs, dafür scheint sowohl die Porosität der oberen Decke und die dadurch vermittelte Gasentlassung und Abkühlung, als auch jene ununterbrochene Sinterdeckenkühlung zu sprechen, welche der Tepelbach hervorbringt, indem er die Sinterdecke in ihrer ganzen Länge und in einem sehr groſsen Theile ihrer Breite nach berührt. Es kann Ausbrüche geben, deren Risse nur dienen, das überflüssige Wasser wegzuschaffen (z. B. jener, welchem der Bernhardsbrunn sein Entstehen verdankt), während andere (z. B. der von 1809) durch die Heftigkeit der sie begleitenden (Erderschütterungen ähnelnden) Bewegungen und durch die Gröſse und Unregelmäſsigkeit der durch sie erzeugten Risse, mehr heiſses Wasser aus dem Innern fortschaffen, als blos zur Herstellung des innern Wasser-Gleichgewichts nothwendig gewesen wäre; gebe es nicht Ausbrüche dieser letztern Art, so hätte der Schloſsbrunn, wenigstens nach Ablauf von 15 Jahren, wieder von selber seinen alten Wasserstand erreichen müssen, was aber nicht geschehen ist.

v. Hoff.

von gleichen Erdbeben angesammelt bleiben, werden zu unbestimmten Zeiten sehr gewaltsame Bewegungen hervorbringen müssen, während ununterbrochen entweichende Lüfte und Dämpfe *) nichts von dergleichen zu erzeugen vermögen **). Die von Manchen gehegte Besorgniſs: es möchte Karlsbad dereinst durch ein Erdbeben untergehen, oder in Folge eines Erdbebens in einen vermeintlich unter

---

*) Lüfte (bleibende Gase) und Dämpfe (durch Kälte oder Druck, oder durch beide vereint, ihren Gaszustand aufgebende Substanzen) als Arten der Gattung Gas; eine Eintheilung und Unterordnung, die man neulich wieder in Vorschlag gebracht hat. Schon seit Jahren habe ich von Zeit zu Zeit von dieser Bezeichnungsweise Gebrauch gemacht; vergl. m. Lehrbücher, unter andern m. Grundzüge der Physik und Chemie (Bonn 1821. 8.) S. 36 §. 22. Daſs ich auch in der vorliegenden freien (sinngetreuen, aber nicht wortgetreuen) Bearbeitung der geognostischen Bemerkungen etc. darauf Rücksicht nahm, möge Hr. v. Hoff mir zu Gut halten.

Kastner.

**) Verbindet man diese Ansicht mit jener, welche ich über die Natur der Vulkane und über die Entstehung der Erdstöſse und Erdbeben in m. Hdb. d. Meteorologie (I. 50 ff. 60—74 ff.; vergl. m. S. 203, 388 430 u. ff.) entwickelt habe, so sind die heiſsen Quellen zu betrachten: als natürliche Erdbeben-Ableiter, die — indem sie ohnstreitig mehr leisten, als die besten künstlichen (a. a. O. 54. Bem. 9) — sowohl durch das Ableiten selbst, als durch den abgeleiteten Stoff, denen des Lebens sich erfreuenden Bewohnern der Erdoberfläche überhaupt, und den Menschen insbesondere fortdauernd wohlthätig werden. Vor allen aber sind in dieser Hinsicht die Anwohner heiſser Quellen glücklich zu preisen; denn nicht genug, daſs die Natur ihnen im Ueberfluſs spendet, was, es sey zum lebendigen Daseyn überhaupt, (die Wärme) oder doch zur Gesundung des leidenden oder gar erkrankten Leibes (die warmen, flüs-

dem dortigen Boden vorhandenen colossalen Wasserbehälter stürzen, ist daher gewifs um so mehr eitle Furcht, als streng genommen keines der Ereignisse der Quellen, der Annahme eines solchen zusammenhängenden Wasserbehälters das Wort redet. Denn bildeten alle heifse Gewässer Karlsbads unterhalb des Bodens einen Wasserbehälter (z. B. einen grofsen Teich, wie Becher ihn sich dachte, und wie Manche glauben, dafs er in dem sog. Kessel merkbar werde), nun so würden sie wahrscheinlich nicht aus so ungleichem Gesteine und an so ungleichen Punkten hervorbrechen, sondern es würde vielmehr eine, in der Behälterdecke entstandene Oeffnung; die ganze Kraft des Druckes der Dämpfe erfahren haben, und dadurch so lange erweitert worden seyn, bis sie geräumig genug geworden; allen unter der Gesammtdecke empor steigenden, ausdehnsamen Stoffen, den Ausgang zu gestatten; auch würde die nur 1 bis 2 Fufs dicke Decke einer Höhle, welcher man einen Durchmesser von mehr als dreifsig W. Klafter beilegt, sich unter der Last der auf ihr ruhenden Bauwerke nicht haben erhalten können. Und gesetzt auch, es sey das Wasserbehältnifs anfänglich offen gewesen, und erst nach und nach habe Sinterabsatz jene Decke darüber gewölbet (was, wenn dergleichen Decke existirte, allerdings der Fall gewesen seyn müfste) in welcher einzelne Punkte durch die Gewalt der Dämpfe offen erhalten geblieben, so dürfte doch diese Vorstellung nur dann annehmlich seyn, wenn der Boden, aus dem die Quellen entspringen, durchgehends aus Sinter bestände, was

---

sigen Salze) gehört, sondern sie entfernt auch von ihnen vorzugsweise die Ursachen jenes Feindes geselligen Anbaues, welcher Palläste und Hütten zusammenstürzt, als wären sie Spreu, und ganze Länder rüttelt, als wären sie nur des Verschüttens werth.

Kastner.

aber, wie wir wissen (oben S. 112) nicht der Fall ist; nicht zu gedenken, dafs die Sonderung des Sprudelwassers in mehrere, durch Zwischenwände getrennte Behälter erwiesen ist (oben S. 115). Ein anderer, gegen die Annahme mehrerer Wasserbehälter gerichteter, aus der Gleichheit der Bestandtheile der vornehmsten Karlsbader Quellen entlehnter Einwurf, hält ebenfalls nicht stich, wenn man erwägt, dafs der Kohlensäuregehalt dieser Quellen nichts weniger als gleich ist (oben S. 130), sondern dafs sich diese sog. Gleicheit (Berzelius Untersuchung zufolge) nur auf die Art und die Menge der „festen Bestandtheile" des Sprudels, des Mühlbrunn, Neubrunn und des Theresienbrunnens erstreckt *). Uebrigens ist die Ergiebig-

*) Die sämmtlichen Häuser der einen Seite der Sprudelgasse, desgleichen die grofsen steinernen Gebäude am Markte und in der Mühlbadgasse, stehen gerade an jener Stelle, von welcher man gewifs weifs, dafs Höhlungen, mit Dämpfen und Wasser erfüllt, sich unmittelbar darunter befinden. Wenn aber, wie ich mir nicht anders vorstellen kann, grofse Granitmassen die aus Sinter gebildeten oberen kleineren Gewölbe, und die sie trennenden, aus derselben Masse bestehenden Wände (Bergfesten) unterstützen, so ist an einen Einsturz der Decke, welcher allgemeine Gefahr für die Stadt (oder doch für einen grofsen Theil derselben) bringen könnte, sicher nicht zu denken. — Bis zu welcher Tiefe die Bildung der Höhlen und ihrer Deckengewölbe aus Kalksinter hinabreicht, davon hat man keine Kunde, indefs ist wohl so viel sehr wahrscheinlich, dafs der Kessel mit seinem bedeutenden Mineralwasservorrath und mit seiner gegen 2 Klafter betragenden Tiefe, unter dem Boden einen der untersten (wenn nicht den niedersten) Behälter bildet. Da man weder die unmittelbare Unterlage dieser Höhle, noch die Beschaffenheit und den Stoff ihres Bodens kennt, so läfst sich freilich hierüber nicht entscheiden, gleichwohl unterliegt es kaum einem Zweifel, dafs der Boden derjenigen

keit der Karlsbader Thermen — weder zu allen Jahreszeiten, noch in allen Jahren gleich.

6) Man will bemerkt haben, dafs in dem sog. Kessel das Wasser von der Seite des Marktes her-

---

Höhle, mit welcher die Sinterbildung anhebt, als der Boden des alten Thals von Karlsbad (d. i. der mit Felstrümmern angefüllten Gebirgsspalte; oben S. 108) zu betrachten ist, auf welchem das heifse Mineralwasser sich zuerst über Tage gesammelt, und die erste Rinde von dem sog. Sprudelstein abgesetzt hat. Nach der Seite des Marktes und des Schlofsberges findet man die aus Sinter gebildete Decke nur so weit, als der Boden eben ist, oder doch nur ganz sanft ansteigt. Da wo der Berg sich zu erheben anfängt, zeigt sich auf dieser Seite sogleich das Granit-Conglomerat. Aus diesem ist der niedrigere Vorberg unter dem Hirschensprung gebildet, und nach meiner Vorstellung erfüllt dieses Conglomerat, oder erfüllen überhaupt grofse Trümmer der zerbrochenen Granitwände, die ganze Spalte von da abwärts, unter der Sinterbildung, bis zur gegenüberstehenden Wand auf der Seite der Kirche. Zwischen diesen Trümmern bestehen Klüfte und Räume, in denen die Gasarten und heifsen Dämpfe aus unbekannter Tiefe empor steigen. In den obersten derselben hat die Sinterbildung ihren Anfang genommen, die aber die vorhandenen Zwischenräume und Klüfte nicht ganz verschliefsen konnte, weil sie durch die Gewalt der emporsteigenden elastischen Stoffe daran gehindert wurde. — Merkwürdig ist übrigens (Berzelius Analyse gemäfs) die Uebereinstimmung in den Bestandtheilen und deren gegenseitigen Verhältnissen: zwischen dem Sprudelstein, der als sehr feste, fasrige, braune Abart in Karlsbad zu verschiedenen kleinen Kunstarbeiten verarbeitet wird, und zwischen jenem, welcher sich an die Aussenseite der (in der Salzsiederey) im Sprudelwasser hängenden zinnernen Kessel ansetzt; beide enthalten nahe gleiche Mengen kohlensauren Kalks (im Hundert 97,00 und 96,47) und kohlensauren

kommt; dies erklärt sich, wenn man bedenkt, daſs der hervorragende Fuſs des Hirschensprungs, vom Markte bis zum Bernhardsfelsen, da er aus zerklüftetem Gestein besteht, nothwendig die bei weitem gröſste Menge des dort aus der Atmosphäre niedergeschlagenen und von den höheren Punkten zu demselben herabrinnenden Wassers in sich aufnehmen, und dem mittleren Sammlungspunkte des Thales zuführen muſs. An der gegenüberstehenden, rechten Seite des Thales, bildet das zerklüftete Gestein einen solchen Vorsprung nicht; es geht dort nicht zu Tage aus, sondern liegt wahrscheinlicherweise unter der Sinterbildung verborgen. Auf diesem rechten Ufer steht nur ganzer Granit, dort die steile Thalwand bis an den Rand der Sprudelschale bildend. Dieser ganze Granit nimmt von dem atmosphärischen Wasser weit weniger in sich auf, als das Conglomerat; und das meiste dieses Wassers, was sich davon nicht im Granit selbst zu kalten Quellen sammelt, mag von den Granitwänden, über die Sprudelschale hinweg, in den Bach laufen. Auf die-

---

Strontians (0,32 und 0,30); beide haben fluſssauren und phosphorsauren Kalk (ersteren wie 0,69 und 0,99; letzteren spurenweise), wenig Eisenoxyd (im Sinter des zinnernen Kessels 0,43) und wenig Wasser (1,40 und 1,59) zu Mitbestandtheilen, und beiden fehlt die Kieselerde, die in der dichten, auſsen schwarzen, innen rothbraunen, äuſsern Rinde der Sprudelschale 3,95 beträgt. Diese Rinde bildet sich dort, wo das Sprudelwasser in sehr geringer Menge ausflieſst, und fast augenblicklich an der freien Luft verdunstet, während bei den erst genannten beiden Varietäten des Sprudelsteins, die Bildung desselben in mit Wasser bedeckten Räumen statt hat. Merkwürdig ist auch bei dem in der Atmosphäre entstandenen, neben dem gröſseren Wassergehalt (9,00 und 100) der gröſsere Gehalt an phosphors. Thonerde (0,60).

v. Hoff.

sem rechten Ufer quillt daher auch nirgends warmes Mineralwasser aus dem Abhange der Berge, wie auf dem linken, wo fast an allen Punkten dieses Abhanges, so weit als er aus zerklüftetem Gestein besteht, Mineralwasser von mehr oder weniger erhöheter Temperatur hervordringt. Daher hat man auch von jeher dieses niedrige Vorgebirge als die eigentliche Wasserspende der Sprudelhöhlen angesehen, und während wahrscheinlich nur das zerklüftete Gestein jenen Mineralwasser erzeugenden Gasen den dazu erforderlichen Durchgang gestattet (und so alles darin gesammelte Meteorwasser, selbst jenes des hoch am Berge quillenden Schloſsbrunn, in warmes Mineralwasser umwandeln macht), zeigt sich in dem dafür unzugänglichen ganzen Granit — beider Seiten — auch nicht eine einzige warme Quelle. Bestätigt wird endlich diese Ansicht noch durch die kalten (gewöhnliches Wasser darbietenden) Quellen jener Gegend; denn sie entspringen sämmtlich um den ganzen Bezirk des nur warme Quellen spendenden Gesteins herum, an der West-, Süd und Ostseite (und zwar dicht an den Grenzen beider Steinarten), dort, wo der ganze Granit hervorzutreten beginnt, und durchaus nur in diesem Granit.

7) Jene groſse Beständigkeit der Thermenphänomene (oben S. 136) offenbart sich, auſser dem Erwähnten, vorzüglich auch noch dadurch, daſs weder kleine noch groſse Wasserfluthen (von denen Karlsbad zum Oeftern heimgesucht worden) weder Beschädigungen durch Eisgänge, noch durch die Willkühr der Menschen, der Gleichförmigkeit in den Erscheinungsweisen und Erscheinungsorten der Thermen den mindesten Abbruch gethan haben; bei einem auſserordentlich hohen (und darum mit einem beträchtlichen, nach unten gerichteten Drucke verbundenen) 5 Ellen Anschwellhöhe betragendem Wasserstande der Tepel, wurde das in die Thermen-

mündungen eindringende Flufswasser sogleich und zwar kalt ausgeworfen, und es gingen, nach Ablauf der Fluth, alle Erscheinungen am Sprudel (wie an den übrigen Quellen) ihren gewöhnlichen Gang; weshalb es mir im Wesentlichen auch gleichgültig zu seyn scheint: aus welcher Gegend der Sprudeldecke das heifse Mineralwasser hervorbricht. Es wird stets dieselben Eigenschaften behaupten, die man in demselben an den jetzigen Mündungen des Sprudels und der Hygieensquelle wahrnimmt. Die Entstehung dieser neuen Quelle und des noch viel weiter von dem alten Sprudel entfernten Bernhardsbrunn (oben S. 134) scheinen mir einen sichern Beweis für die Richtigkeit dieser Behauptung zu liefern. Diese Behauptung zugegeben, dürfte es in der That der Mühe werth seyn, zu versuchen: ob man den Sprudel nicht in unveränderter Eigenschaft wieder an seinen vermuthlich uralten Platz (im Garten des Hauses zum goldenen Schilde) und damit an einen, für seinen Gebrauch weit mehr geeigneten Ort, als den jetzigen, versetzen könnte? Nur wenn in der oberen Gegend der Sprudelschale — eben bei dem oben erwähnten Bolzaischen Garten — die unter der Decke liegenden Wasserbehälter ganz versintern, und deren innere Zugänge durch Sprudelstein verstopft seyn sollten, würde der Versuch mislingen. *)

---

*) Wollte man jedoch dennoch auf jenen Versuch eingehen, so würde man (zu gröfserer Sicherheit gegen gewaltsame Ausbrüche) eine oder zwei der jetzigen Mündungen offen zu erhalten haben; das denselben entquellende Wasser könnte dann nach wie vor zur Salzbereitung und zu Bädern benutzt werden, da die Einrichtungen hiezu sich einmal in ihrer Nähe befinden. v. Hoff.

(Beschlufs dieser Abhandlung, und die oben — S. 102 — versprochenen Bemerkungen etc., folgen im nächsten Hefte. K.)

Ueber Wöhler's Cyansäure;

vom

Professor Dr. Liebig in Gieſsen.

Herr Dr. Wöhler hat uns in mehreren sehr interessanten Abhandlungen, mit einer Reihe von neuen Salzen bekannt gemacht, welche erzeugt werden, wenn man Cyangas mit wäſsrigen Alkalien zusammenbringt. Die groſse Aehnlichkeit in dem Verhalten des Cyans mit den Chlor und dem Jod, brachte ihn auf die Vermuthung, daſs durch die Wirkung des Cyans auf die Alkalien eine Säure gebildet werde, welche aus Cyan und Sauerstoff zusammengesetzt sey; er bekam auch, als er eines dieser Salze mit Kupferoxyd destillirte, ein Gasgemenge, welches auf 2 Vol. Kohlensäure nur 1 Vol. Stickstoff enthielt. Die Säure selbst lieſs sich in seinen Versuchen nicht isolirt darstellen, denn wenn eines dieser Salze mit einer andern Säure übergossen wird, so entbindet sich Kohlensäure, und die rückständige Flüssigkeit enthält ein Ammoniaksalz; zu gleicher Zeit bemerkt man einen höchst durchdringenden Geruch, der von einer kleinen Menge Cyansäure herrührt, die unzersetzt entweicht.

Diese Erfahrung benutzte er zu einer Analyse der Cyansäure; indem er nämlich die Menge der Kohlensäure bestimmte, berechnete er daraus die Menge des Kohlenstoffs, und mit derselben hatte er auch die Quantität des Stickstoffs; das Fehlende mufste der Sauerstoff seyn, welcher mit dem Kohlenstoff und Stickstoff die Cyansäure bildet.

Nach dieser Analyse enthält die Cyansäure 1 Atom Cyan verbunden mit 1 Atom Sauerstoff; es geht daraus hervor, dafs diese Säure auf eine vollkommen gleiche Weise zusammengesetzt ist, wie die Knallsäure, deren Analyse ich in Gemeinschaft mit Gay Lussac in den Annales de chimie T. 25 p. 280. (und in diesem Archive II. 58 f.) bekannt gemacht habe. Die vollkommne Ungleichheit aber in dem Verhalten der cyansauren und knallsauren Salze, bewog mich eine vergleichende Untersuchung dieser Salze vorzunehmen, und obgleich die Resultate dieser Versuche, von jenen welche Wöhler erhalten hat, nicht sehr abweichen, so beweisen sie dennoch, dafs die von ihm entdeckte Cyansäure in ihrer Zusammensetznng, von der Knallsäure verschieden ist.

Zu diesen Versuchen wählte ich vor allen andern Salzen das cyansaure Silber; dieses wurde durch Zersetzung des neutralen salpetersauren Silbers, vermittelst einer weingeistigen Lösung von cyansaurem Kali bereitet.

Bei der Darstellung des cyansauren Kali's, nach Wöhler's in Poggendorf's Annalen I. B. p. 117. angegebenen Methode, bemerkte ich eine Erscheinung, die mir von Wichtigkeit zu seyn

scheint, und die ich deshalb nicht übergehen darf, obgleich ähnliche der Art an andern Körpern schon beobachtet worden sind. Wöhler schreibt nämlich zur Darstellung dieses Salzes eine Mischung von Braunstein und eisenblausaurem Kali vor, die schwach geglüht und nachher mit Weingeist ausgekocht wird, der das gebildete cyansaure Kali auszieht.

Wenn man 1 Theil krystallisirtes eisenblausaures Kali mit $1\frac{1}{2}$ bis 2 Theilen sehr feingepulverten Braunstein mengt, das Gemenge auf ein Papier schüttet, aus dem Pulver ein konisches Häufchen bildet, und wenn man auf die Spitze dieses Häufchens eine kleine glühende Kohle oder ein angezündetes Stückchen Schwamm legt, so fängt das Pulver an zu brennen, und fährt, ohne angebrachte äufsere Wärme, fort hellroth zu glühen, bis das ganze in eine hellbraune zusammengebackene Masse verwandelt ist. Bei diesem Verbrennen, entwickelt sich eine sehr grofse Menge kohlensaures Ammoniak. Der innere Theil dieser Masse ist grün; wenn man diesen ohne Zutritt der Luft erkalten läfst, und ihn dann noch etwas warm an die Luft bringt, so fängt er aufs neue an sich zu entzünden.

Obgleich die Erklärung dieses Processes keine Schwierigkeiten hat, so scheint doch daraus hervorzugehen, dafs das Kalium, auch in dem krystallisirten Salze, der Ansicht von Berzelius gemäfs, nicht mit Sauerstoff verbunden zugegen seyn kann.

Die braune Masse, welche auf die beschriebene Weise erhalten worden war, wurde mit Weingeist ausgekocht. Die weingeistige Flüssigkeit entband

mit Säuren, den eigenthümlichen Geruch der Cyansäure, mit Eisenoxyd, Quecksilberoxydul und Kupferoxyd Auflösungen verhielt sie sich wie das cyansaure Kali, welches von Wöhler beschrieben wurde; Barytwasser bewirkte darin keinen Niederschlag, salpetersaures Silber hingegen, einen bläulichweifsen oder grauen Niederschlag von cyansaurem Silber.

Ich habe es versucht durch Destillation dieser weingeistigen Auflösung mit verdünnter Phosphorsäure, die Cyansäure abzuscheiden, allein ich habe mich wie Wöhler durch eine Menge mifslungener Versuche überzeugt, dafs sich auf diesem Wege die Cyansäure nicht erhalten läfst, entweder weil diese Säure aufserordentlich flüchtig ist, oder weil sie sich bei einer sehr geringen Erhöhung der Temperatur zersetzt.

Diese Säure läfst sich aber demohngeachtet leicht isolirt darstellen, wenn man durch, in Wasser suspendirtes cyansaures Silber, einen Strom von Schwefelwasserstoffgas leitet, und nachher schnell filtrirt. Man erhält auf diese Art die Cyansäure als eine Flüssigkeit, welche die Lackmustinktur stark röthet, einen entschieden sauren Geschmack, und den durchdringenden Geruch besitzt, welchen man bemerkt, wenn man ein cyansaures Salz mit einer verdünnten Säure übergiefst. Sie wird durch Barytwasser nicht getrübt, und mit Kalk entbindet sie kein Ammoniak (dieses geschieht jedoch nach Verlauf von einer Stunde) sie neutralisirt die Basen, und bildet damit die nämlichen Salze, die man auf einem andern Wege erhalten hat.

Bei der Darstellung dieser Säure, bringt man das cyansaure Silber mit Wasser in eine Glasröhre, welche ohngefähr einen Zoll Durchmesser hat, und schüttelt diese von Zeit zu Zeit um, indem man mit der Hand das nicht verschlossene Ende derselben bedeckt. Wenn man so lange Schwefelwasserstoff durch die Flüssigkeit leitet, bis sie anfängt hell zu werden, so erhält man die Säure nicht, weil sie in Berührung mit freiem Schwefelwasserstoff in andere Verbindungen zerfällt; deshalb muſs man sie filtriren, ehe alles cyansaure Silber von dem Schwefelwasserstoff zersetzt worden ist. Auf eine andere Art kann man die Cyansäure darstellen, wenn man das cyansaure Silber in einer Glasröhre sehr gelinde erwärmt, und die Säure welche sich entbindet, in etwas Wasser leitet; das cyansaure Silber bläht sich auf, und wenn die Hitze nicht zu stark ist, so entzündet es sich nicht. Es muſs zu diesem Zwecke vollkommen ausgetrocknet seyn, denn wenn es nur eine Spur von Wasser enthält, so erzeugt sich dabei kohlensaures Ammoniak.

Wenn vollkommen trocknes cyansaures Silber, schnell und stark erhitzt wird, so entzündet es sich, es entwickelt sich eine bedeutende Menge Gas, und es bleibt eine aufgeblähte graue Masse zurück, aus welcher verdünnte Salpetersäure, keine Spur von Silber auflöst. Diese Masse, an der Luft geglüht, entbindet Cyangas und wird erst nur nach sehr langem Erhitzen, vollkommen eingeäschert; ich habe eine unbestimmte Quantität davon 4 Stunden lang in einem Platintiegel an der Luft geglüht, demohngeachtet löſste es sich nicht vollkommen in ver-

dünnter Salpetersäure auf. Wenn hingegen das cyansaure Silber nur wenig Feuchtigkeit enthält, so bemerkt man, nachdem es bis zum Entzünden erhitzt worden ist, eine bedeutende Menge reducirtes Silber. Dieses Verhalten bewog mich eine neue Analyse des cyansauren Silbers vorzunehmen, da Wöhler (Poggendorf's Annalen I. B. p. 121.) aus dem durch das Glühen dieses Salzes erhaltenen Rückstand, die Menge der Base berechnet; ein Verfahren welches kein genaues Resultat geben kann, weil durch die Berechnung ein kleiner Fehler in der Analyse, eine grofse Differenz in dem Resultate zu verursachen vermag. Das vollkommen trockne Salz wurde, mit Salzsäure übergossen, das Ganze abgedampft und ehe die Masse trocken wurde, mit Salpetersäure versetzt, um das Ammoniak zu zersetzen, welches durch die Zersetzung der Cyansäure entstanden war. 2,460 Gran cyansaures Silber mit Hydrochlorsäure versetzt, gab 2,159 Chlorsilber. Dieses giebt in Silberoxyd berechnet, in 100 Theilen cyansaurem Silber, 70,985 Silberoxyd. In einem andern Versuche erhielt ich von 2,118 Gr. cyansaurem Silber, 1,872 Chlorsilber, entsprechend in 100 Theilen 71,05 Silberoxyd. Das Mittel dieser beiden Versuche giebt 71,012 Silberoxyd in 100 Theilen cyansauren Silbers. In einem früheren Versuche erhielt ich aus 2,062 cyansaurem Silberoxyd 1,910 Chlorsilber, entsprechend in 100 Th. cyansauren Silberoxyds 74,925 Oxyd. Dieses scheint durch Cyansilber, verunreinigt gewesen zu seyn.

Bei der Zerlegung des cyansauren Silberoxyds mit Salzsäure, entwickelt sich nebst Kohlensäure,

auch eine bedeutende Menge Cyansäure; dieses geschieht aber nicht allein durch verdünnte, sondern auch durch concentrirte rauchende Salzsäure. Die Cyansäure wird allso bei ihrer Ausscheidung durch Salzsäure nur theilweise zerlegt; es läſst sich deshalb, aus der Menge der entbundenen Kohlensäure, nicht mit Gewiſsheit die Menge des Kohlenstoffs bestimmen, welcher in der Säure enthalten ist, weil ein Theil davon nicht in Kohlensäure verwandelt wird. —

Es wäre leicht gewesen auf eine mehr sichere Weise, die quantitativen Verhältnisse der Bestandtheile in der Cyansäure auszumitteln, vermittelst des Apparates, welcher von Gay Lussac und mir (in den Annales de chimie Tom. 25. p. 285. und dieses Arch. II. 65 f.) beschrieben worden ist, allein da er mir in dem Augenblicke nicht zu Gebote stand, so muſste ich einen andern Weg einschlagen. Ich habe zuvörderst die Natur der Gase auszumitteln gesucht, welche frei werden, wenn man das cyansaure Silber bis zur Entzündung in einer Glasröhre erhitzt. Die Entwicklung dieser Gase geht sehr plötzlich vor sich, und es lieſse sich nur wenig davon aufsammeln, wenn man nicht das cyansaure Silber, in der Glasröhre, der ganzen Länge nach vertheilen würde.

2,593 Gr. entbanden ein Gasgemenge, welches in 100 Theilen 68 Theile Kohlensäure enthielt, das übrige war Stickstoff; das Volumen dieser Gase verhielt sich ziemlich genau wie 2 : 1; es hatte sich dabei eine geringe Menge kohlensaures Ammoniak erzeugt, dessen Gewicht nicht bestimmt werden

konnte. Die Glasröhre welche vorher mit dem Salze gewogen war, hatte 0,482 am Gewicht verloren. Der Rückstand besitzt, wie ich schon oben bemerkte, eine bräunlich graue, er entbindet durch Glühen Cyangas, verdünnte Salpetersäure greift ihn nicht an, Salzsäure entbindet hingegen daraus Blausäure.

0,427 Gr. durch kochende concentrirte Salpetersäure aufgelöfst, und alsdann mit Salzsäure versetzt, geben 0,451 Chlorsilber; es geht daraus hervor, dafs dieser Rückstand aus neutralem Cyansilber bestand.

Mit Hülfe dieser Resultate ist es leicht, die Zusammensetzung des cyansauren Silbers auszumitteln 2,593 haben 0,482 am Gewichte verloren, 100 Theile werden allso 18,58 Theile verlieren; jene bestehen aus 2 × 1,5174 Kohlensäure und 0,9646 (L. Gmelin) Stickstoff; oder in 18,58 Theilen aus

	Sauerstoff	10,258
Cyan	Kohlenstoff	3,848
	Stickstoff	4,482
		18,588

100 Theile cyansaures Silber enthalten allso:

Silber	65,630
Sauerstoff	4,768
Cyan	15,790
Cyan	8,330
Sauerstoff	5,482
	100,000

Man sieht leicht, dafs das Cyan welches sich mit dem Sauerstoff des Oxyds und dem Sauerstoff der Säure bei dem Verbrennen des cyansauren Sil-

bers entbunden hat, die Hälfte von dem beträgt, welche mit dem Silber in dem Rückstande enthalten war, und dafs man, geringe Fehler in der Analyse abgerechnet, der Sauerstoff des Oxyds gleich dem welchen mit dem Cyan verbunden ist, annehmen kann. In dieser Voraussetzung besteht das cyans. Silberoxyd aus

2 Atomen Silber 2 Atomen Sauerstoff	} Oxyd	
3 Atomen Cyan	{ 6 Atomen Kohlenstoff 3 Atomen Stickstoff	} Cyansäure
2 Atomen Sauerstoff.		

Es geht hieraus hervor, dafs die Cyansäure bei ihrer Zersetzung in Berührung mit Wasser, nicht allein in Kohlensäure und Ammoniak zerfallen kann, sondern dafs sich noch andere Produkte bilden müssen. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man wohlausgewaschenes cyansaures Silberoxyd mit verdünnter Salpetersäure übergiefst; diese hinterläfst einen Rückstand, welcher mit Salzsäure Blausäure entwickelt, und welcher daher aus Cyansilber besteht.

Da die Säure in diesen von Wöhler entdekten cyansauren Salzen, weniger Sauerstoff als die Knallsäure enthält, so ist sie demnach als eine cyanichte Säure, und die Salze welche sie bildet sind als cyanichtsaure Salze zu betrachten.

Selengehalt der böhmischen Schwefelsäure;

briefliche Mittheilung vom Ebendemselben.

Das Dasein des Selen's in dem rauchenden Vitriolöle, das L. Gmelin zuerst bemerkte, habe ich auch zu bestätigen Gelegenheit gehabt. Aus 3 Pfd. braunem, rauchenden Vitriolöle erhielt ich 5½ Gran Selen, das auf dem Filter gesammelt und verbrannt, unter Entwickelung blauer Flamme (?) einen unerträglichen faulen Rettiggeruch verbreitete *).

*) Im Winter 1823/24 erhielt ich während meiner Vorlesungen über Chemie nach diesem Verfahren ebenfalls Selen, aber in weit geringerer Menge uud obgleich in größerer, als Trommsdorf angiebt (dies. Arch. IV. 343.) doch von 10 bürgerl. Pfd. nicht mehr als 6½ Gran; als ich vorigen Winter denselben Versuch wiederholte, war die Ausbeute (bei Anwendung derselben Menge von böhmischem Vitriolöl) um ⅞ Gran geringer. Da das Selenbley — mit allen seinen Varietäten; Reines Selenbley, Selenkupferbley, Selenmerkurblei (hinsichtlich ihres Vorkommens wohl die merkwürdigste unter allen) und Selenkobaltbley, des Hrn Bergrath Zinken zu Mägdesprung (in Anhalt Bernburg) Nachricht und Beschreibung, des Hrn. Prof. Heinr. Rose Analyse (Poggendorff's Ann. 1825. St. 3. S. 271 u. f.) und neuesten Privatnachrichten zufolge am östlichen Theile des Harzes in so bedeutender Menge vorkommt, daſs man Hoffnung hat es binnen Kurzem bald pfundweise in den Handel gebracht zu sehen, so werden sich demnächst wohl bald alle Chemiker in den Stand gesetzt finden, die Natur dieses merkwürdigen Metalloids mit gröſseren Mengen, als den bisher in Gebrauch genommenen, weiter zu enthüllen. Auch steht zu hoffen, daſs, so wie jetzt das Selen, vielleicht auch bald das Tellur in gröſserer Menge und in gröſserer Verbreitung vorgefunden wird, als bisheriger Beobachtungs- und Sammlungsfleiſs der Mineralogen zu erwarten berechtigte. Kastner.

Ueber die jodige Säure. Vergleichung ihrer Eigenschaften mit den Eigenschaften der Hydrojod- und der Jodsäure.

Vom

Professor Pleischl in Prag.

Wegen der großen Analogie zwischen Jod und Chlor war ich seit Jahren, und gewiss mehrere Chemiker mit mir überzeugt, dass das Jod eben so viele Verbindungen mit dem Oxygen einzugehen fähig sey, wie das Chlor; nur war dieser Schluss durch das Experiment bisher noch nicht bewahrheitet.

Sementini *) gelang es, eine neue Verbindung des Jods mit dem Oxygen darzustellen, welche er jodige (jodichte) Säure nennt. Sein Verfahren ist folgendes:

Darstellungsart. Man macht ein Gemenge von gleichen Theilen chlorsaurem Kali und Jod, und reibt beide Substanzen in einem Glas- oder Porcel-

*) Schweigg. Journ. 41. 158.

lanmörser, bis sie in eine pulverige, gelbliche, sehr feine Masse verwandelt sind, in welcher das metallische Ansehen des Jod gänzlich verschwunden ist. Ein Ueberschuſs des letztern giebt ihr eine Bleifarbe. Dieses Gemenge bringt man nun in eine Retorte, wobei man den Hals derselben sorgfältig von dem darin hängen gebliebenen Pulver reinigt, und legt eine tubulirte Vorlage vor, die mit einer gebogenen Röhre versehen ist, durch welche das entwickelte Gas in eine pneumatische Wanne geleitet werden kann.

Genau nach dieser Vorschrift lieſs ich den Versuch anstellen. Das Gemenge in der Retorte wurde mittelst einer Weingeistlampe Anfangs schwach, später stärker so lange erhitzt, bis kein Gas mehr überging. Die beobachteten Erscheinungen waren folgende: Bei anfangender Erhitzung erschienen viele violette Dämpfe, welche sich im kältern Theile der Retorte, an dem Halse derselben verdichteten. Erst später, als durch die steigende Erhitzung auch das chlorsaure Kali zersetzt zu werden anfing, wurde das sublimirte Jod von dem Oxygen, so schien es wenigstens, angegriffen, und ging als eine dickflüssige Masse in die Vorlage über; bei Eröffnung des Apparats fand man in der Vorlage nichts, als eine ganz trockne Masse, welche bloses Jod war. Die Sperrflüssigkeit (Wasser) wurde nicht gefärbt.

Das Ergebniſs dieses Versuches beweist ganz deutlich, daſs die von Sementini angegebene Menge von chlorsaurem Kali zu gering ist, und nicht hinreichend Oxygen hergeben kann, um das Jod zu oxydiren.

Es wurde daher das in der Vorlage befindliche Jod gesammelt, mit dem Rückstand in der Retorte und einer neuen entsprechenden Menge chlorsaurem Kali gut zusammengerieben, und wie vorher weiter behandelt. Die Erscheinungen und die Producte waren dieselben, wie beim ersten Versuche, nur war die Sperrflüssigkeit, das Wasser, in welches eine gebogene Glasröhre ziemlich tief eintauchte, um den Druck zu vermehren, und dadurch die Verbindung des Jods mit dem Oxygen zu jodiger Säure zu begünstigen, dieſsmal röthlich braun gefärbt.

Da der Proceſs schon zweimal miſslungen war, so muſste die Ursache dieses Miſslingens aufgesucht werden. Sie konnte entweder in dem Verhältnisse der angewandten Materialien liegen, denn daſs sie rein waren, davon hatte ich mich überzeugt, oder in einem Handgriffe, den Sementini nicht angab. Der 3te gleich anzuführende Versuch wird zeigen, daſs beide Umstände beitrugen, das Gelingen der Operation zu vereiteln.

Ich lieſs nun auf 1 Gewichtstheil Jod 2 Gewichtstheile chlorsaures Kali nehmen, beides durch Reiben miteinander wohl vermengen, und in dem früher beschriebenen Apparat erhitzen; zugleich lieſs ich diesmal die Vorlage sorgfältig abkühlen.

Beim Anfange der Erhitzung zeigten sich nur wenige Joddämpfe, bald folgten braune gelbliche Dämpfe aus der Retorte, welche sich in der kalterhaltenen Vorlage zu einer braungelben Flüssigkeit verdichteten. Ganz gegen das Ende, als kein Gas mehr überging, sublimirte sich im Halse der Retorte

Jod, welches sehr schön in rhomboidalen, stark glänzenden Blättern krystallisirt gefunden wurde.

Die Flüssigkeit aus der Vorlage verhielt sich gegen Phosphor und schweflichte Säure wie Sementini anführt. Der Phosphor entzündete sich nämlich augenblicklich, wenn er mit dieser Flüssigkeit in Berührung kam; von der schweflichten Säure wurde sie zersetzt, das Jod schied sich als ein schwarzes Pulver aus, welches sich aber in der überschüssig zugesetzten, vom Wasser absorbirten schweflichten Säure wieder auflöste; die enthaltene Flüssigkeit war mithin Sementini's jodige Säure.

Nur in der Farbe unterschied sie sich noch, denn sie war gelbbraun, und nach Sementini soll sie ambragelb seyn; sie enthielt also wahrscheinlichst noch überschüssiges Jod aufgelöst, und war daher jodhaltige jodige Säure, welche Sementini auf directem Wege darstellte, indem er jodige Säure mit Jod erwärmte.

Das Sperrwasser war gelb gefärbt, entfärbte sich aber ganz, als es einige Zeit der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt blieb; röthete blaues Lakmuspapier; wurde durch wässrige schweflichte Säure nicht verändert, wohl aber bewirkte salpetersaures Silber einen weifsen flockigen käseartigen Niederschlag, der sich in Aetzammoniak gänzlich wieder auflöste, also Hornsilber war. Eben so verursachte salpetersaures Merkurprotoxyd einen weifsen Niederschlag, Kalomel, Märkurprotochlorid.

Das Sperrwasser enthielt also Salzsäure, aber keine Hydrojodsäure, auch keine Jodsäure, wohl

aber etwas weniges freies Jod, das sich bald verflüchtigte.

Da das bisher angewandte Verhältniſs von chlorsaurem Kali und Jod, die jodige Säure noch nicht ganz rein gab, so lieſs ich nochmals die Bereitung dieser Verbindung vornehmen, indem ich 3 Gewichtstheile chlorsaures Kali (6 Drachmen) auf 1 Gewichtstheil Jod (2 Drachmen) nehmen und zusammenreiben lieſs. Bemerken will ich nur noch, daſs ich hiezu das chlorsaure Kali und das Jod vorher nicht trocknete, sondern beides so nahm, wie sie in wohlverschlossenen Gefäſsen im Zimmer aufbewahrt werden. Der Apparat war, wie oben schon gesagt, zusammengesetzt, und die Glasröhre aus der Vorlage durch destillirtes Wasser gesperrt.

Bei langsamer Erwärmung kam zwar Joddampf zum Vorschein, der sich aber gleich nach seinem Entstehen in einen dichten bräunlich gelben Dampf verwandelte, und in der gut abgekühlten Vorlage zu einer pomeranzengelben Flüssigkeit verdichtete. Durch das Sperrwasser entwich viel Gas, welches zwar nach Chlor und Jod roch, bei einer oberflächlichen Untersuchung jedoch gröſstentheils aus Oxygen bestehend befunden wurde. Die in der Vorlage erhaltene Flüssigkeit war dunkel-pomeranzenroth gefärbt, und besaſs alle jene Eigenschaften, welche Sementini seiner jodigen Säure zuschreibt, betrug dem Gewichte nach 1 Drachme und 20 Gran. Ich glaube das rechte Verhältniſs gefunden zu haben, um jedesmal die jodige Säure mit Sicherheit darzustellen, nämlich 3 Gewichtstheile chlorsaures Kali und 1 Gewichtstheil Jod; überdieſs gehört zum Ge-

lingen der Operation wesentlich, dafs die Vorlage kalt erhalten werde. Es bleibt noch übrig die Producte in der Sperrflüssigkeit und in der Retorte genauer zu untersuchen, um den chemischen Procefs derselben näher kennen zu lernen.

Untersuchung der Sperrflüssigkeit.

Das Sperrwasser war diefsmal farbenlos, reagirte nur schwach sauer, und färbte Stärkekleister nur sehr wenig bläulich; allein das Papier, mit welchem die Flüssigkeit zugedeckt war, fand man nach zwei Tagen gelb gefärbt. Nach einigen Tagen färbte die Flüssigkeit das blaue Lakmuspapier viel stärker roth, als früher.

Salpetersaures Silber bewirkte einen käsigen, weissen Niederschlag, der sich in Aetzammoniak gänzlich wieder auflöste.

Salpetersaures Merkurprotoxyd verursachte ebenfalls einen weissen Niederschlag.

Merkurdeutochlorid blieb ohne Veränderung. Hieraus ergiebt sich, dafs im Sperrwasser Salzsäure und etwas freies Jod, aber keine Hydrojodsäure vorhanden waren; nach Jodsäure forschte ich diefsmal durch Reagentien nicht, was ich jetzt bedauere, obschon nach den bekannten Eigenschaften derselben sie kaum zugegen seyn konnte, und bei der frühern Untersuchung mit schweflichter Säure nicht gefunden würde.

Untersuchung des Salzrückstandes in der Retorte.

Der Salzrückstand in der Retorte war gelblich weifs, ein andersmal röthlich weifs, verpuffte auf glühen-

glühenden Kohlen ziemlich heftig, und löste sich im Wasser auf. In dieser Auflösung bewirkte: salpetersaures Silber einen weissen käseähnlichen Niederschlag, der sich im Ueberschufse von Aetzammoniak gänzlich auflöste; diese ammoniakalische Auflösung mit schweflichter Säure versetzt, gab anfangs einen weissen Niederschlag, der später gelb wurde; die überstehende Flüssigkeit vom Niederschlage abgegossen, dieser mit destillirtem Wasser ausgewaschen, und mit Aetzammoniak übergossen, löste sich nicht mehr gänzlich darin auf; sondern es blieb ein schwarzgrauer Rückstand am Boden. Die überstehende wasserklare ammoniakalische Flüssigkeit gab mit Salpetersäure neutralisirt einen weissen käsigen Niederschlag, Hornsilber.

Merkurdeuterochlorid bewirkte keine sichtbare Veränderung.

Salpetersaures Merkurprotoxyd gab einen weissen Niederschlag.

Salpetersaures Merkurdeutoxyd gab einen weissen Niederschlag.

Salpetersaures Zinnprotoxyd gab einen geringen weissen Niederschlag.

Salpetersaures Zinndeutoxyd bewirkte einen häufigen weissen Niederschlag.

Salpetersaures Bley bewirkte einen häufigen weissen Niederschlag.

Salzsaures Eisenperoxyd verursachte einen weissen Niederschlag.

Schwefelsaures Eisenprotoxyd veranlafste keine sichtbare Veränderung, nur die Flüssigkeit färbte sich weingelb.

Schwefelsaures Kupfer gab sogleich nichts, über Nacht einen weissen Niederschlag.

Hydrojodsäure schlug schwarze Flocken nieder (Jod aus beiden Säuren) die überstehende Flüssigkeit war schmutzig grün gefärbt.

Schweflichte Säure veranlaſste einen schwarzen Niederschlag, der Stärkekleister schön blau färbte.

Salzsaures Merkurdeutoxyd gewährte keine sichtbare Veränderung.

Ein Theil des Salzrückstandes wurde mit wässeriger schweflichter Säure so lang versetzt, bis keine weitere Farbenveränderung und Ausscheidung von Jod mehr erfolgte, die überstehende Flüssigkeit abgegossen, der Rückstand mit Alkohol ausgewaschen, um das Jod zu entfernen, die zurückgebliebene weisse Salzmasse getrocknet und auf glühende Kohlen gebracht, wo sie lebhaft verpuffte; daher war im Salzrückstande noch unzersetzt gebliebenes chlorsaures Kali zugegen.

Stärkekleister blieb unverändert, selbst dann, als Schwefelsäure zur Salzlösung zugesetzt wurde; auf Zusatz von schweflichter Säure entstand aber alsogleich eine schöne blaue Färbung.

Ein Theil des Salzrückstandes wurde im Platintiegel ausgeglüht, und dann in Wasser gelöst. In dieser Lösung bewirkte

Merkurdeuterochlorid einen schönen rothen Niederschlag.

Salpetersaures Merkurprotoxyd einen grünlich gelben Niederschlag.

Salpetersaures Silber einen gelblich weissen Niederschlag, der sich im Ueberschufs von Aetzammoniak nicht zu verändern schien.

Auf Stärkekleister gebracht verursachte der Salzrückstand keine sichtbare Veränderung; mit Wasser und Stärke abgerührt brachte ein hinzugesetzter Tropfen Schwefelsäure augenblicklich eine schöne blaue, schweflichte Säure eine violette, und Salpetersäure eine bräunlich schwarze Färbung hervor.

Diese Versuche beweisen, dafs im Salzrückstande kein hydrojodsaures Salz, wohl aber gebildetes jodsaures, und etwas Kaliumchlorid, salzsaures Kali und unzersetzt gebliebenes chlorsaures Kali vorhanden war. Dieses beweist vorzüglich das Verhalten zu dem Silbersalpeter, wo das Silberjodid hätte zurückbleiben müssen, indem es in Aetzammoniak unauflöslich ist. Das in Aetzammoniak lösliche jodsaure Silber wurde durch die schweflichte Säure in Silberjodid umgewandelt, und blieb dann im Rückstande, während das Hornsilber sich darin auflöste und zum Vorschein kam, als das Aetzammoniak durch die Salpetersäure gebunden wurde. Durch das Glühen wurde das jodsaure Kali des Salzrückstandes in der Retorte in Kaliumjodid und dieses durch Wasser in hydrojodsaures Kali umgewandelt, wie die Reagentien bewiesen. Aus dem bisher Angeführten ergibt sich nun folgende Theorie des chemischen Vorganges bei der Bereitung der jodigen Säure. In der Retorte hatte sich während des Processes jodsaures Kali und Kaliumchlorid gebildet, und ein Theil chlorsaures Kali blieb noch unzersetzt,

während aus dem zersetzten chlorsauren Kali Oxygen theils luftig entwich, theils mit dem Jod sich zu jodiger Säure vereinigte. Ich wünschte auch die Eigenschaften oder das Verhalten der jodigen Säure gegen mehrere andere Körper kennen zu lernen, weſswegen folgende Versuche angestellt wurden.

Eigenschaften der jodigen Säure.

Der Geruch ist sehr stark, unangenehm, eigenthümlich, dem Chloroxyd einigermassen ähnlich. Sie verbreitet in Berührung mit atmosphärischer Luft Dämpfe von dem eben angegebenen Geruch, welche die Augen reizen, und in den Augenliedern einen stechenden Schmerz verursachen. Der Geschmak ist wenig sauer, etwas zusammenziehend, auf der Zunge stechend und lange haftend.

Blaues Lakmuspapier wurde stark geröthet, nach einiger Zeit ging die Röthung aber in Gelb über und nach einigen Stunden war das Lakmuspapier gebleicht, die Farbe also zerstört. Sementini behauptet jedoch: sie röthe die blauen Pflanzenfarben ohne sie zu zerstören.

Mit Wasser läſst sie sich leicht mengen, und färbt es gelb. Ein Tropfen ist hinreichend eine groſse Menge Wasser licht weingelb zu färben.

Bei den folgenden Versuchen war die jodige Säure nicht verdünnt, und die Salzlösungen nicht stark verdünnt. Ein Stückchen Phosphor in die Flüssigkeit gebracht entzündete sich augenblicklich darin.

Schweflichte Säure scheidet ein schwarzes Pulver ab, welches sich im Ueberschuſs der schweflichten Säure wieder auflöste.

In salpetersaurem Silber machte ein Tropfen der jodigen Säure einen chokolatfarbenen, stark nach Jod riechenden Niederschlag, der nach kurzer Zeit grau wurde; an der Oberfläche der Flüssigkeit schwammen einige weisse Flocken. Ein zweiter und dritter Tropfen färbte wieder chokolatbraun, später wurde jedoch der Niederschlag wieder grau, verminderte sich wohl in viel Aetzammoniak, löste sich aber nicht gänzlich darin auf. Die klare ammoniakalische Flüssigkeit gab mit Salpetersäure neutralisirt weisse käsige Flocken, welche am Lichte bald violett wurden.

Salpetersaures Wismuth wurde schwarz gefällt; an der Oberfläche der Flüssigkeit schwammen weisse Flocken.

Salpetersaures Merkurprotoxyd wurde schwarz gefällt.

Salpetersaures Kobalt wurde schwarz gefällt; über Nacht hatte sich dieser Niederschlag etwas verändert, und war am Morgen weifsgrau.

In salpetersaurem Uran erfolgte ein citrongelber Niederschlag.

Salpetersaurer Baryt wurde gefällt, der Niederschlag war weifs, vermehrte sich über Nacht, und löste sich in Salpetersäure nicht wieder auf.

Salpetersaures Nickel gab keine sichtbare Veränderung.

Salpetersaures Bley: ein häufiger weisser Niederschlag, der sich in viel Wasser nicht löste, und auf glühenden Kohlen schwach verpuffte.

Schwefelsaures Kupfer erlitt sogleich keine sichtbare Veränderung, nach kurzer Zeit zeigte sich

ein geringer schwarzer Bodensatz, und die überstehende Flüssigkeit war klar und seladongrün.

Schwefelsaures Zink; keine sichtbare Veränderung.

Schwefelsaures Eisenprotoxyd gab einen schwarzen Niederschlag, der sehr stark nach Jod roch.

Schwefelsaures Kali machte einen gelben Niederschlag, der sich im Ueberschuſse des Fällungsmittels wieder auflöste.

Salzsaures Platin, (concentrirte Lösung) gab nach einiger Zeit einen gelblichen Niederschlag, der sich über Nacht etwas vermehrte, in mehr Wasser sich aber auflöste. War das salzsaure Platin mäſsig verdünnt, so erfolgte gar kein Niederschlag.

Salzsaures Palladium blieb unverändert.

Salzsaures Merkurdeutoxyd wurde sichtbar nicht verändert.

Salzsaures Eisenoxyd wurde schwarz gefällt.

Salzsaures Gold verursachte einen gelben Niederschlag.

Salzsaures Zinnprotoxyd bewirkte einen geringen gelben Niederschlag, der sich im Ueberschuſse vom salzsauren Zinnprotoxyd nicht auflöste.

Salzsaures Zinndeutoxyd gab einen gelben Niederschlag, der sich im Ueberschusse des Fällungsmittels gänzlich auflöste.

Salzsaurer Baryt wurde weiſs gefällt *) der Niederschlag gewaschen, getrocknet, und auf

---

*) Die über den Niederschlag stehende Flüssigkeit war gelb, färbte blaues Lakmuspapier schwach roth; dagegen

glühende Kohlen gebracht; sein Verhalten auf denselben ist mehr ein Verglimmen, als ein Verpuffen zu nennen.

Salzsaurer Kalk erlitt keine Veränderung.

Verdünnte Hydrojodsäure und jodige Säure zusammen gebracht gaben einen schwarzen Niederschlag, wahrscheinlichst wurden beide Säuren zersetzt und das Jod von beiden ausgeschieden und Wasser gebildet, wie diefs bei der Jodsäure der Fall ist.

Kohlensaures Kali wurde unter heftigem Aufbrausen zersetzt, es schied sich ein stark nach Jod riechendes schwarzes Pulver ab, welches auf Stärkekleister gebracht denselben an der Berührungsstelle gelb färbte, diese gelbe Stelle war mit einem schönen blauen Hofe umgeben. Das Ganze mit Wasser abgerührt, färbte sich violettroth.

Kohlensaures Ammoniak bewirkte ebenfalls Aufbrausen; es erschien, wie bei dem kohlensaurem Kali ein schwarzer Niederschlag von starkem unangenehmen Geruch.

Phosphorsaures Natron (welches jedoch etwas alkalisch reagirte) verursachte einen chokolatbraunen Niederschlag, der stark nach Jod, oder vielmehr nach jodiger Säure roch, und sich im Ueberschufse des phosphorsauren Natrons nicht auflöste.

---

den Stärkekleister theils gelb, theils violett; sie wurde durch salzsaures Eisen und durch Merkurdeuterochlorid nicht verändert; schweflichte Säure bewirkte darin einen weissen Niederschlag; Aetzammoniak fällte sie schwarzbraun.

Schwefelsaures Kali machte einen gelben Niederschlag, der sich im Ueberschusse des schwefelsauren Kali wieder auflöste.

Ein in Aetzammoniak getauchtes Glasstäbchen der sauren Flüssigkeit genähert, bewirkt das Erscheinen sichtbarer Dämpfe, deren Farbe jedoch nicht genau angegeben werden kann, sie scheinen aber sehr schwach röthlich gelb.

Durch Aetzammoniakflüssigkeit wird die jodige Säure zersetzt, es scheidet sich, je nachdem beide Flüssigkeiten mehr oder weniger verdünnt sind, ein brauner, braunschwarzer oder schwarzer Niederschlag ab, der nach Jod riecht und Stärkekleister blau färbt; selbst wenn beide mit Wasser stark verdünnt sind, erscheinen nach kurzer Zeit schwärzliche Flocken am Boden.

Kalkwasser schien anfangs nicht zersetzend auf die jodige Säure zu wirken, bald aber erschien ebenfalls ein schwärzlicher Bodensatz.

Ein Tropfen jodiger Säure auf Stärkekleister gebracht, bewirkte sogleich keine sichtbare Veränderung, später zeigte sich ein pomeranzengelber Fleck, der mit einem röthlichen Hof umgeben war.

Die Haut wird durch diese Flüssigkeit bleibend pomeranzengelb gefärbt, das Oberhäutchen schien zusammen zu schrumpfen, und die gefärbte Stelle weniger empfindlich zu seyn als vorher.

Uebrigens muſs ich noch bemerken, daſs bei diesen Versuchen der Kopf zuweilen schmerzte, besonders äuſserte sich der Schmerz an der Stirn in der Gegend der Stirnhöhlen, was aus der Gemeinschaft der Nasenhöhle mit den Stirnhöhlen leicht

begreiflich ist. Der Schmerz war gröfstentheils stumpf, mehr ein Druck von Innen nach Aufsen; auch catarrhalische Affectionen der Schleimmembrane der Nase und des Schlundes blieben nicht aus. Aus dem angeführten Verhalten scheint mir zu folgen, dafs die jodige Säure Semmentini's mit Kali, Natron und Ammoniak und mit Kalk keine unmittelbare Verbindung eingehe, ohne vorher eine Zersetzung zu erleiden, wie der entstehende schwarze Niederschlag anzudeuten scheint; indefs mufs ich ausdrücklich bemerken, dafs ich hierüber keine weiteren Versuche angestellt habe *).

Der Kalk schien mir noch am ersten hiezu brauchbar, weil die jodige Säure den salzsauren Kalk nicht veränderte; ich griff also mit Hastigkeit nach dem Kalkwasser, um vielleicht hier eine unmittelbare Verbindung bewirken zu können; allein die bald erscheinenden schwarzen Flocken am Boden des Gefäfses, wie oben angeführt worden, belehrten mich eines Andern.

Der mit dem salzsauren Baryt erhaltene Niederschlag verhielt sich auf glühenden Kohlen wie jodsaurer Baryt, welcher sehr fein zertheilt auf glühende Kohlen gestreut, zwar nicht verpufft, aber lebhaft erglüht und verglimmt; dafs er nur zuweilen einen schwachen Lichtschimmer entwickle, wie Gay-Lussac **) bemerkt, habe ich nicht gefunden. Nur gehört, wenn jodsaurer Baryt rasch erglimmen soll, dazu, dafs die Kohle lebhaft glühe,

*) Schweigg. Journ. 13. 444.

**) Es scheidet sich das Jod aus, weil (siehe weiter oben) das Alkali vollkommene Jodsäure fordert Kastner.

und der jodsaure Baryt fein zertheilt sey; denn bringt man gröſsere Stückchen auf wenig lebhaft glühende Kohlen, so erfolgt freilich kein vermehrtes Glühen der Kohle, aus den von Gay-Lussac schon angeführten Gründen.

Auch dieses Verhalten scheint das oben Gesagte zu bestätigen, daſs nemlich die jodige Säure beim Zusammenkommen mit Alkalien eine Zersetzung erleide; indem sich wahrscheinlichst das vorhandene Oxygen mit einer geringern Menge Jod zu Jodsäure verbindet, welche mit der Base in Verbindung tritt, wird dem übrigen Jod alles Oxygen oder theilweise entzogen, und es fällt entweder Jod, oder ein niedrigeres Jodoxyd, als die jodige Säure ist, zu Boden.

Eigenschaften der Hydrojodsäure.

Um einerseits die Aehnlichkeit, so wie anderseits die Verschiedenheit des Verhaltens der jodigen Säure von dem der Hydrojodsäure recht anschaulich zu machen, erlaube ich mir, sie hier anzufügen, mit der Bemerkung, daſs hier genau so, wie bei der jodigen Säure verfahren wurde, daſs die Hydrojodsäure nicht concentrirt, und durch etwas ausgeschiedenes Jod gefärbt war.

Der Geruch der Hydrojodsäure ist, wie bekannt, dem der Salzsäure einigermassen ähnlich.

Geschmack erst stechend, dann zusammenziehend sauer; blaues Lakmuspapier wurde stark geröthet, die Röthung wurde nach einigen Stunden wohl etwas blässer, aber sie war nach 24 Stunden noch immer deutlich bemerkbar, das Papier wurde nicht gebleicht.

Salpetersaures Silber giebt, wie bekannt, einen weissen, in Aetzammoniak nicht auflöslichen Niederschlag; diess gilt jedoch nur, wenn die Hydrojodsäure oder die Hydrojodate frisch bereitet sind; hat sich erst nur etwas weniges Jod ausgeschieden, oder ist etwas hydrojodige Säure vorhanden, so ist der Niederschlag nicht mehr weiss, sondern gelb.

Salpetersaures Wismuth wurde schwarz gefällt.

Salpetersaures Nickel erlitt keine sichtbare Veränderung.

Salpetersaures Merkurprotoxyd giebt bekanntlich einen grünlich gelben Niederschlag.

Salpetersaures Kobalt verursachte keine sichtbare Veränderung.

Salpetersaures Uran verursachte ebenfalls keine sichtbare Veränderung.

Salpetersaures Bley gab einen gelblichen Niederschlag, der sich in Wasser nicht löste.

Salpersaurer Baryt zeigte keine sichtbare Veränderung.

Schwefelsaures Zink veranlasste keine sichtbare Veränderung.

Schwefelsaures Kupfer wurde sogleich getrübt, später setzte sich ein schmutzig gelblich weisser Bodensatz ab, die überstehende Flüssigkeit war grasgrün.

Schwefelsaures Eisenprotoxyd gab keine sichtbare Veränderung.

Salzsaures Gold bewirkte einen gelben Niederschlag.

Salzsaures Zinnprotoxyd gab sogleich nichts über Nacht einen gelblichen in viel Wasser unlöslichen Niederschlag.

Salzsaures Zinndeutoxyd sogleich nichts, später erschien ein weifser Niederschlag, der sich im Wasser gänzlich löste.

Salzsaures Palladium wurde schwarz gefällt.

Salzsaures Mercurdeutoxyd (Mercurdeuterochlorid): schön rother Niederschlag *).

Salzsaüres Eisenoxyd: keine sichtbare Veränderung.

Salzaures Platin wurde dunkelroth gefärbt, und schwarz gefällt.

Anmerkung. Hier dürfte die nachträgliche Bemerkung, zu dem, was ich anderswo **) über das Verhalten des salzsauern Platins zur Hydrojodsäure sagte, einen schicklichen Platz finden. Dort ist nämlich gesagt, dafs Platinsalz mit Hydrojodsäure zusammen gegossen, sich dunkelroth färbe, und später mit einer Haut von schönem Metallglanze an der Oberfläche bedeckt werde. Dieses ist ganz richtig, nur gehört dazu, dafs wenigstens 4—5 Tropfen von jedem Körper zusammen kommen; mit 2 Tropfen erfolgte wohl der schwarze Niederschlag, aber der Metallglanz nicht.

Ein in Aetzammoniak getauchtes Glasstäbchen in die Nähe der hieran gewandten (freilich

*) Hier fand ich die Beobachtung Anderer bestätigt, dafs das Merkurdeuterojodid sich wieder auflöse, sowohl im überschüssigem Merkurdeuterochlorid, als im überschüssigen hydrojodsaurem Salz.

*) Schweigg. Journ. 43. 385.

verdünnten) Hydrojodsäure gebracht, bewirkte keine sichtbare Veränderung.

Ein Tropfen Hydrojodsäure auf Stärkekleister gebracht, bewirkte alsogleich eine schöne dunkelblaue Färbung.

Verhalten der Jodsäure gegen dieselben Reagentien.

Um auch das Verhalten der Jodsäure und der löslichen jodsauren Salze gegen andere Salzverbindungen kennen zu lernen, nnd um zugleich zu dem, was wir durch die Arbeiten ausgezeichneter Chemiker *) über das Jod wissen, einen kleinen Beitrag zu geben, und um endlich das Verhalten der Jodsäure in Vergleich mit der jodigen Säure vor Augen zu stellen, mögen folgende Versuche hier einen Platz finden.

Zuerst bereitete ich mir durch doppelte Wahlanziehung aus jodsaurem Kali und salzsaurem Baryt, jodsauren Baryt, der anfangs mit Wasser, dann mit Alkohol von dem salzsauren Kali rein gewaschen, mit Schwefelsäure so zersetzt wurde, daſs noch unzersetzter jodsaurer Baryt vorhanden seyn muſste; indem ich weniger Schwefelsäure zusetzte, als zur vollständigen Zerlegung des jodsauren Baryts erforderlich gewesen wäre. Das Gemenge blieb unter fleiſsigem Umrühren noch mehrere Stunden bei der gewöhnlichen Temperatur stehen, um die Einwirkung der Schwefelsäure auf den jodsauren Baryt und die Ausscheidung der Jodsäure vollständig zu machen.

*) Schweigg. Journ. 13. 417. 523 und 440. Gilbert's Annal. 49. 255.

Daſs die so bereitete wässerige Jodsäure nicht ganz frei von Schwefelsäure war, wie Gay-Lussac und H. Davy *) auch angeben, bewies ihr Verhalten gegen lösliche Barytsalze, welche darin zwar einen häufigen weiſsen Niederschlag bewirktrn, der sich aber in vielem Wasser bis auf einen sehr geringen Rückstand wieder auflöste.

Daſs jedoch dieser geringe Gehalt an Schwefelsäure keinen Antheil an den Reactionen, wenn man das Bleinitrat und das Nitrat des Merkurprotoxydes ausnimmt, gehabt habe, wird durch das ähnliche Verhalten des reinen jodsauren Kali hinlänglich dargethan. Nur glaube ich den Umstand, daſs das blaue Lakmuspapier durch diese Jodsäure zwar eine starke Röthe erhielt — welche auch nach einigen Stunden viel blässer wurde, aber selbst nach 24 Stunden noch nicht gebleicht war — dem geringen Gehalte an Schwefelsäure zuschreiben zu müssen.

Concentrirte Jodsäure und

Schwefefsaures Zink; sogleich keine sichtbare Veränderung. Ueber Nacht verdampfte die ganze Flüssigkeit, am Morgen mit viel Wasser übergossen, blieb ein weiſser Rückstand.

Schwefelsaures Kupfer; sogleich nichts, über Nacht ein weiſser Bodensatz.

Salzsaures Gold (Goldchlorid); gelber Niederschlag, gewaschen wurde er weiſs, und löste sich in viel Wasser auf.

Salzsaures Platin (Platinchlorid); gelber

*) Schweigg. Journ. 16. 451.

Niederschlag, der sich in mehr Wasser wieder auflöste.

Salzsaures Palladium (Palladiumchlorid); sogleich nichts, nach einigen Minuten gelbliche Flocken; im Wasser löslich.

Salzsaures Merkurdeutoxyd (Merkurdeuterochlorid) keine sichtbare Veränderung.

Salzsaures Zinndeutoxyd, häufiger Niederschlag.

Salzsaures Zinnprotoxyd; weifser Niederschlag.

Salzsaures Eisenoxyd; weifser Niederschlag, der sich im Ueberschusse des Eisensalzes wieder auflöste.

riechen sämmtlich stark nach Jod.

Salpetersaures Bley; weifser häufiger Niederschlag.

Salpetersaures Wismuth; weifser häufiger Niederschlag.

Salpetersaures Silber; häufiger weifser flockiger Niederschlag, im Ueberschusse vom Silbersalz und Wasser unlöslich, im Aetzammoniak gänzlich auflöslich.

Salpetersaures Merkurprotoxyd; häufiger, weifser, im Wasser unlöslicher Niederschlag.

Salpetersaures Kobalt; keine sichtbare Veränderung, riecht jedoch stark nach Jod.

Salpetersaures Nickel; keine sichtbare Veränderung.

Salpetersaures Uran; häufiger weifser Niederschlag, in viel Wasser löslich, riecht nicht nach Jod.

Stärkekleister; keine sichtbare Veränderung.

Schweflichte Säure bewirkte Ausscheidung schwarzer Flocken und Verbreitung eines starken Jodgeruchs. Stärkekleister dazu gebracht, färbte sich jetzt schnell blau.

Verhalten des jodsauren Kali gegen dieselben Reagentien.

Eine gesättigte Lösung des jodsauren Kali verhielt sich wie folgt:

Schwefelsaures Zink wurde weiſs gefällt, der Niederschlag löste sich im Ueberschusse von schwefelsaurem Zink wieder auf.

Schwefelsaures Kupfer gab einen weiſsen Niederschlag, der sich in mehr Wasser nicht wieder löste.

Schwefelsaures Eisenprotoxyd (Eisenvitriol); gelblich weiſser Niederschlag, der sich im Ueberschusse von Eisenvitrol nicht auflöste, durch schweflichte Säure gelb wurde, und sich darin zu einer trüben gelblichen, nach Jod riechenden Flüssigkeit auflöste, aus welcher sich später schwärzliche Flocken zu Boden setzten.

Salzsaures Gold (Goldchlorid) bewirkte einen scheinbar gelben Niederschlag, der gewaschen weiſs ist.

Salzsaures Platin (Platinchlorid) bewirkte einen citronengelben Niederschlag, der in viel Wasser löslich ist.

Salzsaures Palladium (Palladiumchlorid); nach einigen Minuten erfolgte ein gelblicher Niederschlag, der sich in mehr Wasser löste.

Salzsaures Mercurdeutoxyd (Mercurdeuterochlorid); keine sichtbare Veränderung.

Salzsaures Zinndeutoxyd bewirkte einen häufigen weissen Niederschlag, der im Ueberschusse des Zinnsalzes und in viel Wasser sich wieder auflöste.

Salzsaures Zinnprotoxyd veranlasste einen weissen Niederschlag, der in viel Wasser auflöslich ist.

Salzsaures Eisenperoxyd machte einen weissen Niederschlag, der sich in Eisensalz wieder auflöste.

Salzsaurer Baryt bewirkte einen weissen Niederschlag, der gewaschen und getrocknet auf glühenden Kohlen mehr verglimmte, als verpuffte; doch ist das Verglimmen sehr lebhaft, wenn der jodsaure Baryt fein zertheilt auf stark glühende Kohlen gestreut wird.

Salzsaurer Kalk; sogleich keine sichtbare Veränderung, später zeigten sich Krystalle am Boden, welche in viel Wasser sich nicht lösten, auf lebhaft glühenden Kohlen lebhaft verglimmten, auf schwach glühenden Kohlen aber weiss wurden und liegen blieben, ohne zu verglimmen.

Salpetersaures Bley verursachte einen weissen Niederschlag, der sich im überschüssigen Fällungsmittel nicht, wohl aber in viel Wasser auflöste.

Salpetersaures Wismuth; weisser häufiger Niederschlag.

Salpetersaures Silber, ein häufiger, weisser, flockiger Niederschlag, der sich in viel salpetersaurem Silber und Wasser zu vermindern schien, in Aetzammoniak sich aber gänzlich auflöste.

Salpetersaures Mercurprotoxyd; häufiger, weifser, flockiger, im Fällungsmittel und vielem Wasser unlöslicher Niederschlag.

Salpetersaures Kobalt; keine sichtbare Veränderung.

Salpetersaures Nickel; keine sichtbare Veränderung.

Salpetersaures Uran bewirkte einen weifsen, in viel Wasser löslichen Niederschlag.

Um das bisher Gesagte mit einem Ueberblicke überschauen zu können, stelle ich das Vorzüglichste desselben tabellarisch zusammen:

---

*) Obiges Verhalten der jodichten Säure zum Phosphor erinnert an Döbereiner's Versuch über das Verhalten des mit (dem Gewichte nach ebensoviel, nemlich 10 bis 20 Gran) absoluten Alkohol gemischten und bedeckten Jod zum Phosphor (ein Stückchen von 5 bis 10 Gran), dessen Eintauchen in die alkoholige Jodflüssigkeit Temperaturerhöhung derselben, sammt darauf erfolgender Entwicklung von weifsen hydrojodsauren Alkoholdämpfen, violetten Joddämpfen und des sich zwischen beiden Dampfschichten entzündenden Phosphorwasserstoffgases zur Folge hatte; Repetor. d. Pharm. XV. 422.

Kastner.

Reagens.	Hydrojodsäure.	Jodige Säure.	Jodsäure.	Jodsaures Kali.
Farbe.	farbenlos.	gelb.	starr weifs, im Wasser gelöst farbenlos.	weifs.
Geruch.	der Salzsäure ähnlich riechend.	stark eigenthümlich riechend, die Augen reitzend.	geruchlos.	geruchlos.
Geschmack.	erst stechend, dann zusammenziehend sauer.	wenig sauer, stechend, etwas zusammenziehend, lange auf der Zunge haftend.	scharf zusammenziehend, sauer.	etwas bitterlich, kühlend, dem chlorsauren Kali ähnlich.
Flüchtigkeit.	gasig vom Wasser absorbirbar.	flüchtig, schon bei 50 Grad Wärme, selbst bei gewöhnlicher Temperatur, ohne Zersetzung.	flüchtig, bei 200 Grad Wärme verflüchtigt und zersetzt sie sich.	in der Hitze zersetzbar in Oxygen und Kaliumjodid.
Blaues Lakmuspapier.	wird stark geröthet, später wohl etwas blässer, aber nicht entfärbt.	anfangs stark geröthet, später gebleicht.	geröthet, später entfärbt.	verändert es nicht.
Stärkekleister.	Augenblicklich eine schöne dunkelblaue Färbung.	gleich keine sichtbare Veränderung, später ein pomeranzgelber Fleck, mit einem röthlichen Hof umgeben.	keine sichtbare Veränderung.	keine sichtbare Veränderung.
Schwefelsaures Zink.	keine sichtbare Veränderung.	keine sichtbare Veränderung.	weisser Niederschlag.	über Nacht weisser Niederschlag.

Reagens.	Hydrojodsäure.	Jodige Säure.	Jodsäure.	Jodsaures Kali.
Schwefelsaures Kupfer.	gleich getrübt, später schmutzig gelblich weisser Bodensatz, Flüssigkeit grasgrün.	gleich nichts, nach kurzer Zeit ein schwarzer Bodensatz. Flüssigkeit seladongrün.	gleich nichts, über Nacht ein weiſser Niederschlag.	gleich nichts, über Nacht ein weisser Niederschlag.
Schwefelsaures Eisenprotoxyd.	keine sichtbare Veränderung	schwarzer stark nach Jod riechender Niederschlag.		gelblichweisser Niederschlag.
Salpetersaurer Baryt.	keine sichtbare Veränderung.	weisser Niederschlag, der sich in Salpetersäure nicht ganz auflöste.	weisser Niederschlag.	weisser Niederschlag, der sich in Salzsäure nicht ganz auflöste.
Salpetersaures Bley.	gelblicher Niederschlag.	ein häufiger weisser Niederschlag, der sich im Wasser nicht löste.	weisser Niederschlag.	weisser Niederschlag.
Salpetersaures Kobalt.	keine sichtbare Veränderung.	schwarzer Niederschlag, über Nacht vermindert, am Morgen weiſsgrau.	keine sichtbare Veränderung.	keine sichtbare Veränderung.
Salpetersaures Mercurprotoxyd.	grünlich gelber Niederschlag.	schwarzer Niederschlag.	weisser im Ueberschuſs des Fällungsmittels und viel Wasser löslicher Niederschlag.	häufiger, weisser im Fällungsmittel und Wasser unlöslicher Niederschlag.
Salpetersaures Nickel.	keine sichtbare Veränderung.	keine sichtbare Veränderung.	keine sichtbare Veränderung.	keine sichtbare Veränderung.

Reagens.	Hydrojodsäure.	Jodige Säure.	Jodsäure.	Jodsaures Kali.
Salpetersaures Silber.	weisser und gelblicher Niederschlag, der in Aetzammoniak unlöslich ist.	Chokolatfarbener Niederschlag, der später grau wird und in Ammoniak sich nicht ganz auflöst.	weisser in Aetzammoniak auflöslicher Niederschlag.	weisser in Aetzammoniak auflöslicher Niederschlag.
Salpetersaures Urandeutoxyd.	keine sichtbare Veränderung.	citronengelber Niederschlag.	weisser Niederschlag, der in Wasser sich auflöst.	weisser Niederschlag löst sich in viel Wasser wieder.
Salpetersaures Wismuth.	schwarz gefällt.	schwarz gefällt.	weisser Niederschlag in Wasser nicht löslich.	weisser Niederschlag.
Salzsaures Eisenperoxyd.	keine sichtbare Veränderung.	schwarzer Niederschlag.	weisser Niederschlag, der sich im Ueberschufs von salzsaurem Eisen auflöst.	weisser Niederschlag.
Salzsaures Gold.	gelber Niederschlag.	gelber Niederschlag.	gelber Niederschlag, der sich in viel Wasser wieder auflöst.	gelber Niederschlag in viel Wasser löslich.
Salzsaures Merkurdeutoxyd.	schön rother Niederschlag.	keine sichtbare Veränderung.	keine sichtbare Veränderung.	keine sichtbare Veränderung.
Salzsaures Palladium.	schwarz gefällt.	blieb unverändert.	wenige gelbliche Flocken.	gelblicher Niederschlag.

Reagens.	Hydrojodsäure.	Jodige Säure.	Jodsäure.	Jodsaures Kali.
Salzsaures Platin.	dunkelroth gefärbt und schwarz gefällt.	gelblicher Niederschlag, in mehr Wasser löslich.	gelber Niederschlag, der sich im Wasser auflöste.	citronengelber Niederschlag.
Salzsaures Zinnprotoxyd.	Nach einigen Stunden gelblicher Niederschlag.	geringer gelber Niederschlag.	weisser Niederschlag.	weisser Niederschlag.
Salzsaures Zinndeutoxyd.	weisser Niederschlag.	gelber Niederschlag.	häufiger weisser Niederschlag.	häufiger weisser Niederschlag.
Salzsaurer Kalk.	keine sichtbare Veränderung.	keine sichtbare Veränderung.		später farbenloser, krystallinischer Niederschlag, der auf lebhaft glühenden Kohlen lebhaft verglimmt.

Schweflichtsaures Natron kann mit Vortheil statt des schweflichtsauren Ammoniaks als Entdeckungs- und Abscheidungsmittel des Selens angewendet werden;

vom

Prof. Pleischl.

(Aus einem Briefe an den Herausgeber.)

Bei meinen Arbeiten mit dem Selen habe ich seit langer Zeit, statt des schweflichtsauren Ammoniaks, das schweflichtsaure Natron zur Fällung des Selens angewendet. Da mir das kohlensaure Ammoniak viel zu theuer war, so griff ich unter den leichtlöslichen Alkalien nach dem wohlfeilsten Carbonate und diefs war das kohlensaure Natron, aus welchem ich durch schweflichte Säure, schweflichtsaures Natron bereitete, welches ich zur Fällung des Selens aus der sauren Auflösung anwandte, und meinen Zweck vollkommen erreichte. Ich glaubte nämlich, dafs alle in Wasser leicht löslichen schweflichtsauren Salze, deren Grundlage ein sogenanntes Alkali ist, hiezu sich eignen würden und müfsten, indem nur die schweflichte Säure es ist, welche hier desoxidirend auf die Selenverbindung wirkt. Ich hatte die Freude, meine Voraussetzung bei dem schweflicht-

sauren Natron durch den Erfolg bestätigt zu sehen, und Hr. Hofrath Stromeyer *), dessen Namen gewifs jeder Chemiker mit Achtung nennt, berichtet auch ein gleiches Verhalten von dem schweflichtsauren Kali, wodurch obiger Schlufs a priori durch die Erfahrung vollkommen bestätiget wird.

Nach Prof. Steinmanns Methode, behandeln wir in Prag seit einiger Zeit den Selenschlamm aus den Schwefelsäurekammern anfangs mit Schwefelsäure, wobei viel schweflichte Säure entweicht, und zur Darstellung des zur Fällung des Selens nothwendigen schweflichtsauren Ammoniak's, Kali's oder Natron's vortheilhaft verwendet wird. Zugleich wird hiebei bedeutend an Salpetersäure und Salzsäure erspart.

---

*) Dieses Archiv. 4. 3. 325. Hr. Dr. Johann Edler v. Lewenau bemerkt in seiner Chemischen Abhandlung über das Selen. Wien 1823 8. S. 3.: Eine der ältesten Wahrnehmungen des Selens dürfte wohl jene des verdienstvollen Freiherrn von Jacquin, meines verehrten Lehrers seyn, der seine Schüler schon seit mehr als fünf und zwanzig Jahren her auf den Umstand aufmerksam machte: dafs bei der Bereitung der Salzsäure, mit concentrirter sächsischer oder böhmischer Schwefelsäure, gegen das Ende der Operation, oder wenigstens nachdem die Masse in der Retorte fest geworden, in den vorgelegten Woulfischen Flaschen plötzlich ein, wenige Grane betragendes rothes Pulver erschienen sey, welches oft aus einer Flasche in die andere übergehe, und sich auch oft erst später aus der Säure absetze. Im Wasser, Weingeist und Salzsäure sey es unlöslich und erhitzt schmelze es wie Harz. Es sey flüchtig, verbrenne wie Schwefel, jedoch mit Rettiggeruch und schöner blauer Flamme“.

Kastner.

Ueber den Einflufs der Temperatur auf den Magnetismus;

vom

Dr. A. T. Kupffer, Professor des Physik und Chemie zu Kasan.

---

§. 1. Wenn man einen horizontalen Magnetstab, der im magnetischen Meridian liegt, parallel und neben demselben eine kurze, ebenfalls horizontale Magnetnadel aufhängt, so zeigt diese Nadel nur dann keine Abweichung vom magnetischen Meridian, wenn eine Linie, die man sich senkrecht auf die Nadel durch ihren Indifferenzpunkt gezogen denken kann, zugleich durch den Indifferenzpunkt des Stabes geht.

Es sey nun der Magnetstab so gestellt, dafs der Nordpol desselben nach Süden, und der Südpol desselben nach Norden gerichtet ist, so wie es Fig. 1 Taf. I zeigt, wo NS dén Magnetstab und ns die Magnetnadel bedeutet. Es sey ferner I der Indifferenzpunkt des Magnetstabes und i der Indifferenzpunkt der Nadel; so lange Ii senkrecht auf NS ist, bleibt auch ns parallel mit ns, wenn man aber den Magnetstab auf der Linie AB hin und her schiebt, so verändert die Nadel ihre Richtung, und zwar so, dafs immer der-

jenige Pol der Nadel nach dem Magnetstab zu abweicht, von welchem sich der Indifferenzpunkt des Stabes entfernt hat. Dieses Gesetz ist durch die Figuren 2 und 3 anschaulich gemacht worden. Es wäre überflüssig, die mechanischen Gründe dieser Erscheinung aus einander zu setzen; sie sind von selber klar.

Man stelle nun die Lage Fig. 1 wieder her, in welcher Magnetstab und Nadel einander parallel sind. Man erhitze einen Pol des Magnetstabes; man findet, daſs derjenige Pol der Nadel, welcher dem erhitzten Pol des Stabes zunächst liegt, angezogen wird. Erhitzt man z. B. den Südpol des Stabes, so nimmt die Nadel die Lage Fig. 2 an; erhitzt man dagegen den Nordpol des Stabes, so bekommt die Nadel die in Fig. 3 angedeutete Richtung. Man sieht hieraus, daſs sich der Indifferenzpunkt des Stabes vom erhitzten Pol entfernt. Es entsteht nun die Frage: welches ist hier die Wirkung der Wärme? Schwächt sie, oder erhöht sie die magnetische Kraft? die Theorie beantwortet diese Frage auf folgende Weise.

Biot hat uns (in seinem Traité de Physique) eine Gleichung für die Vertheilung der magnetischen Kräfte in jedem Magnetstabe gegeben. Diese Formel ist durch die Vergleichung mit Coulomb's Versuchen als richtig befunden worden, und noch neulich haben Becquerel's Untersuchungen über die Vertheilung des Magnetismus in sehr dünnen Stäben sie bestätigt (s. Annales d. Chemie Fevrier 1823). Biot vergleicht einen Magnetstab mit der Voltaischen Säule, indem er sich den positiven und negativen Magnetismus so vertheilt denkt,

dafs die neben einander liegenden sehr kleinen Elemente des Stabs paarweise mit positiver und negativer Kraft erfüllt sind, so, dafs die eine Kraft die andre hervorruft, und so die Totalkraft (das gemeinschaftliche Resultat aller dieser kleinen Kräfte) von einem Element zum andern, nach den beiden Enden des Stabes zu, anwächst.

Es sey nun A die magnetische Ladung des positiven Endes des Magnetstabes, oder seines letzten Elements an diesem Ende; es sey B die Ladung des negativen Endes; es sey ferner μ eine Constante, 2 l die Länge des Magnetstabes; x die Entfernung irgend eines Punktes auf dem Magnetstabe von dem positiven Ende desselben, und y die Intensität der magnetischen Kraft in diesem Punkte, so ist, nach Biot:

$$y = A\mu^{x} - B\mu^{2l-x}$$

Im Indifferenzpunkt ist $y = 0$; bezeichnet man also den Werth von x, der diesem Punkt entspricht, oder die Entfernung des Indifferenzpunktes vom positiven Ende des Magnetstabes, mit x', so hat man

$$A\mu^{x'} = B\mu^{2l-x'}$$

woraus folgt $x' = l + \frac{\log. B - \log. A}{2 \log. \mu}$

Aus dieser Formel sieht man, dafs $x' > l$, wenn $A < B$, und $x' < l$, wenn $A > B$; oder, dafs der Indifferenzpunkt dem stärkern Pol näher liegt, als dem schwächern.

Das obige Experiment also, in welchem sich der Indifferenzpunct vom erhitzten Pol entfernt, beweifst, dafs die Wärme die Intensität der magneti-

schen Kraft schwächt; wenn nämlich die Theorie richtig ist. Daſs sie aber in diesem Falle richtig sey, davon kann man sich auch durch folgende Experimente überzeugen. 1° drei stählerne Stäbe, von 0,^{m}522 Länge und auch übrigens gleichen Dimensionen, wurden so magnetisirt, daſs ihre Indifferenzpunkte nicht genau in die Mitte der Stäbe fielen. Dieſs ist bei Stäben, die man nicht bis zur Sättigung magnetisiret hat, gewöhnlich der Fall. Will man, daſs der Indifferenzpunkt sehr entfernt vom Mittelpunkt des Stabes falle, so bringt man bloſs ein Ende des Stabes mit einem Pol des Magneten, dessen man sich zum Magnetisiren bedient, in Berührung; der Indifferenzpunkt fällt alsdann diesem Ende, das mit den Magnet in Berührung gewesen ist, sehr nahe. Die Berührung muſs lange Zeit gedauert haben, und der Magnet kräftig seyn, damit sich nicht mehrere Indifferenzpunkte bilden. Diese drei Stäbe wurden nacheinander in den magnetischen Meridian gebracht, so daſs sie sich auf derselben Horizontallinie mit einer unter einer Glasglocke aufgehängten Magnetnadel befanden. Die Entfernung des der Nadel zugekehrten Poles des Stabes vom Mittelpunkt der Nadel, war immer dieselbe. Im ersten Stabe befand sich der Indifferenzpunkt 0,^{m}018 vom Mittelpunkt entfernt; im zweiten 0,^{m}004, und im dritten 0,^{m}18; in allen dreien fiel er nach dem Südpol hin.

War nun der Nordpol des ersten Stabes dem Südpol der Nadel zugekehrt, so machte diese 100 Oscillationen in 176 Secunden; war hingegen der Südpol des Stabes dem Nordpol der Nadel zugekehrt

(immer in derselben Entfernung), so machte die Nadel 100 Oscillationen in 169 Secunden. Beim zweiten Stab machte die Nadel dieselbe Anzahl von Oscillationen, in der ersten Lage des Stabes, in 143″, in der zweiten Lage des Stabes, in 140″. Beim dritten Stab endlich machte die Nadel 100 Oscillationen, wenn der Nordpol des Stabes dem Südpol der Nadel zugekehrt war, in 372″ und wenn der Südpol des Stabes dem Nordpol der Nadel zugekehrt war, in 304″. Man sieht hieraus deutlich, daſs der Unterschied der Kräfte A und B desto gröſser ist, je weiter der Indifferenzpunkt vom Mittelpunkte entfernt ist, und daſs der Indifferenzpunkt immer dem kräftigeren Ende näher liegt.

Ietzt wurde noch der Südpol des 1ten Stabes mit dem Nordpol eines kräftigen Magnets in Berührung gebracht: es fand sich nach einiger Zeit, daſs der Indifferenzpunkt sich dem Südpol des Stabes genähert hatte; er war 0,^{m}038 vom Mittelpunkt entfernt. Stellte man ihn, wie oben, auf die Linie der aufgehängten Magnetnadel, in derselben Entfernung, wie bei allen diesen Versuchen, so machte die Nadel 100 Oscillationen, wenn der Südpol des Stabes dem Nordpol der Nadel zugekehrt war, in 156″, und wenn der Nordpol des Stabes dem Südpol der Nadel zugekehrt war, in 172″. Es ist sehr merkwürdig, daſs sich die Unterschiede der Oscillationszeiten in beiden Lagen jedes Stabes sehr nahe verhalten, wie die Entfernungen der Indifferenzpunkte von den Mittelpunkten der Stäbe. Wir haben nämlich:

	Unterschied der Oscillationszeiten in beiden Lagen.	Entfernung des Indifferenzpunkts vom Mittelpunkt des Stabes.
Erster Stab	7″	0,m018
— —	16 -	0,038
Zweiter Stab	3 -	0,004
Dritter Stab	68 -	0,18

In dieser Tabelle verhalten sich die Zahlen in der ersten Columne wirklich ungefähr so wie die Zahlen in der zweiten Columne, besonders wenn man bedenkt, daſs ein Fehler von 1″ bis 1½″ sehr leicht vorfallen kann. Ein anderer Versuch, den ich mir hier gelegentlich aus meinem Tagebuche anzuführen erlaube, bestätigt dieses Gesetz von einer andern Seite. Ich magnetisirte einen 0,m1515 langen, dünnen Eisendrath, es fand sich, daſs der Indifferenzpunkt 0,m00025 vom Mittelpunkt des Drathes entfernt war und nach den Südpol zu fiel. Dieser Drath wurde in seinem Indifferenzpunkte zerschnitten. Das Südende, welches 0,m0755 lang war, machte 50 Oscillationen in 89 Secunden; das Nordende, welches 0,076 lang war, in 92 Sec. Im Südende, welches 0,m0755 lang war, war der Indifferenzpunkt 0,m00825 vom Mittelpunkt entfernt; ich zerschnitt diesen Drath im Indifferenzpunkt: das eine Stück machte 50 Oscillationen in 45″, des andere in 78″. Im Nordende endlich, welches 0,m076 lang war, fiel der Indifferenzpunkt 0,m004 vom Mittelpunkt entfernt: als ich diesen Drath auch im Indifferenzpunkt zerschnitten hatte, machte das eine Stück 50 Oscillationen in 48″, das andre in 64″. Die Differenzen der Oscillationszeiten sind hier 3,33,16; die Entfernungen der In-

differenzpunkte vom Mittelpunkt 0,m00025; 0,m00825; 0,m004: die Unterschiede der Oscillationszeiten verhalten sich also auch hier ungefähr wie die Entfernungen der Indifferenzpunkte vom Mittelpunkte; und auch hier weicht derjenige Fall, wo der Indifferenzpunkt dem Mittelpunkt sehr nahe ist, am meisten ab, auch wenn man die Zahl 3 halbirt, wegen der doppelten Länge des Drathes, der zu diesen Versuch gedient hat. Wir wollen uns ein anderes Mal damit beschäftigen, dieses Gesetz auch aus der Biotschen Formel abzuleiten.

Wir kehren jetzt zu unserm Gegenstande zurück.

2° Ein Magnetstab von einem halben Meter Länge wurde, wie oben, auf die Linie einer aufgehängten Magnetnadel gestellt, in geringer Entfernung von derselben, so daſs der Südpol des Stabes dem Nordpol der Nadel zugekehrt war, in etwas geneigter Lage, so daſs man den Südpol des Stabes, ohne seine Lage zu ändern, in ein Gefäſs mit Wasser tauchen und beliebig erhitzen konnte. Die Nadel machte, bloſs der Wirkung des Erdmagnetismus überlassen, wenn man den Magnetstab entfernt hatte, 100 Oscillationen in 207″. Zuerst wurde Schnee in das Gefäſs gelegt, in welches der Südpol des Stabes tauchte, der Schnee schmolz nach und nach und wurde endlich bis 56° erhitzt, dann wieder dem freiwilligen Erkalten überlassen; dabei wurde immer die Anzahl von Sekunden beobachtet, in welcher die Nadel 100 Oscillationen vollbrachte.

Temperatur des Endes des Magnetstabes.	Dauer von 100 Oscillationen der Nadel.
0° R.	275″½
13° —	276 —
40 —	278
56 —	279½
15	277½
11	277

In einem zweiten Versuch wurde ein ähnlicher Magnetstab in dieselbe Lage gebracht, so daſs nämlich der Südpol des Stabes dem Nordpol der Nadel zugekehrt war. Bei der gewöhnlichen Temperatur machte die Nadel 200 Oscillationen in 284″; als aber das Südende des Stabes mit einem Wachslicht erhitzt wurde, machte sie dieselbe Anzahl von Oscillationen in 293″, und nach dem Erkalten in 289″½. Als ich jetzt das Nordende des Stabes, welches der Nadel nicht zugekehrt war, erhitzte, bei unveränderter Lage des Stabes, war keine Schwächung der Kraft des Südpoles zu bemerken, im Gegentheil schien die Kraft des nicht erhitzten Pols ein wenig zuzunehmen, indem die Nadel während dieser Operation 200 Oscillationen in 288″½ machte.

3° Eine Nadel von 8 Centimeter Länge, welche, an einem Faden ungedrehter Seide aufgehängt, 50 Oscillationen in 240″ machte, wurde abwechselnd an beiden Enden in der Flamme eines Wachslichtes erhitzt; sie machte nach den Erkalten 50 Oscillationen in 248″; und als dieselbe Operation wiederholt worden war, in 252″. Jetzt wurde die Nadel

bloſs

bloſs an einem Ende erhitzt: sie machte, nach dem Erkalten, 50 Oscillationen in 255 Secunden.

Man sieht aus diesen Versuchen, daſs die magnetische Kraft nicht nur durch die Wärme geschwächt wird, sondern auch, daſs, einmal geschwächt, sie zwar beim Erkalten wieder hervortritt, aber nie zu derselben Intensität wieder zurückkommt, die sie vor dem Erhitzen beſaſs. Man kann sich hievon auch durch eine Nadel überzeugen, die man, wie im ersten Versuch parallel neben einem Magnetstab aufhängt, so daſs die Indifferenzpuncte des Stabes und der Nadel in einer auf beiden senkrechten Linie liegen. Bei Erhitzung eines Pols des Stabes weicht die Nadel ab; beim Erkalten kommt sie aber nicht wieder ganz in die frühere Lage zurück.

Ich halte es für überflüssig, die Versuche anzuführen, bei denen ich den einen Pol des Stabes erkältete, statt ihn zu erhitzen: hier waren die Erscheinungen umgekehrt, nur mit dem Unterschiede, daſs die Nadel, soviel bemerklich war, bei der Rückkehr zur frühern Temperatur, auch wieder auf denselben Punct zurückkehrte, und folglich keine Zunahme der magnetischen Kraft durch ausgestandene Kälte anzeigte.

§. 2. Wenn man den ersten Versuch, der durch die Figuren 1, 2, 3 dargestellt ist, so macht, daſs der Nordpol des Stabes dem Nordpol der Nadel und der Südpol des Stabes dem Südpol der Nadel zunächst liegt, (es versteht sich von selber, daſs der Stab hinlänglich weit von der Nadel entfernt seyn muſs, damit diese sich nicht umkehre) so stöſst der erwärmte Pol des Stabes den zunächst liegenden

Pol der Nadel ab; die Ursache dieser Erscheinung ist aus dem Vorigen klar.

Wenn man statt dieses Magnetstabes einen Stab weichen Eisens mit der aufgehängten Nadel parallel stellt, so liegen die an diesen Stab durch den Erdmagnetismus hervorgerufenen Pole eben so, wie an dem Magnetstabe, d. h. neben dem Nordpol der Nadel liegt auch der Nordpol des Eisenstabes, und neben dem Südpol der Nadel der Südpol des Stabes; wenn also der durch die Kraft der Erde hervorgerufene Magnetismus auch durch die Wärme abnimmt, so muſs der erwärmte Pol den zunächst liegenden Pol der Nadel ebenfalls abstoſsen.

Es geschieht aber gerade das Gegentheil; der erwärmte Pol zieht den zunächst liegenden Pol der Nadel an. Diese Erscheinung, nach den oben entwickelten Prinzipien aufgefaſst, beweist klar, daſs der durch den Erdmagnetismus hervorgerufene magnetische Pol des Eisenstabes durch die Wärme an Kraft zunimmt, oder daſs das weiche Eisen durch die Wärme empfänglicher für den Magnetismus wird.

Damit dieser Versuch gelinge, muſs die Nadel kurz seyn, und der Stab nicht zu nahe gerückt werden, damit der Magnetismus der Nadel nicht auf denselben einwirke; die Nadel muſs an einem feinen Faden unter einer Glocke hängen, damit die Strömungen der Luft, die durch das Erhitzen des Stabes noch vermehrt werden, sie nicht bewegen.

Wenn eine geringe Verrückung des Stabes, auf der Linie des magnetischen Meridians, gleich eine Abweichung der Nadel bewirkt, so gelingt der Versuch gewiſs.

§. 3. Alle die vorhergehenden Versuche sprechen zwar auf eine einfache und klare Weise das Gesetz aus, daſs die Wärme die Intensität der magnetischen Kraft in einem magnetisirten Stabe vermindert, die Empfänglichkeit des weichen Eisens aber für den Magnetismus vermehrt; aber sie geben keine bestimmten Zahlenwerthe. Um zu diesen zu gelangen, habe ich noch eine lange Reihe von Versuchen anderer Art angestellt, in welchen ich die Ab- und Zunahme des Magnetismus in gewissen Temperaturintervallen mit Genauigkeit maaſs. Zu dem Ende wurden Magnetstäbe von verschiedener Länge in ein kupfernes mit Wasser angefülltes Gefäſs gelegt, so daſs die Stäbe horizontal und im magnetischen Meridian lagen. Ueber dem Gefäſs, doch ohne Verbindung mit demselben, war in einer hohen engen Glocke eine Magnetnadel an einem langen Faden von ungedrehter Seide horizontal aufgehängt, so daſs Nadel und Stab in derselben Verticalebene lagen, parallel mit einander waren, und daſs die Mitte der Nadel sehr nahe über der Mitte des Stabes lag. Die Dauer der Oscillationen der Nadel muſste offenbar zunehmen, wenn der Nordpol des Stabes nach Norden lag; sie muſste abnehmen, oder die Oscillationen muſsten beschleunigt werden, wenn der Nordpol des Stabes nach Süden lag. Dieſs war die gewöhnliche Lage, die andere wurde nur einmal versucht.

Im ersten Versuch machte die Nadel für sich, der Wirkung des Magnetstabes entzogen, 300 Oscillationen in 742″, bei 13° R. Temperatur; stellte man den Magnetstab wieder an seine Stelle, so

machte sie, bei derselben Temperatur, dieselbe Anzahl von Oscillationen in 429″. Jetzt wurde das Wasser, in welches der Magnetstab getaucht war, nach und nach bis 80° R. erhitzt; dabei wurde die Anzahl Secunden, die die Nadel brauchte, um 300 Oscillationen zu machen, sowohl bei 80°, als auch nachher, als der Stab erkaltete, gezählt. Dieser Versuch gab folgendes Resultat:

(1te Tabelle)

Temperatur des Stabes	Dauer von 300 Oscillationen
13° R	429″
80	476″
21	464½
(13)	(463)
11	462½

. . . . . . (A).

Die eingeklammerten Zahlen sind durch Interpolation gefunden.

Man sieht hier deutlich, daſs die magnetische Kraft durch die Wärme abnimmt: läſst man den Stab wieder erkalten, so nimmt er zwar wieder an Kraft zu, aber er kommt nicht bis auf denselben Punct wieder zurück.

Um die Kräfte, die der angegebenen Dauer der Oscillationen entsprechen, zu berechnen, bedenke man erst, daſs die Kraft, die auf die Nadel wirkt, aus der Wirkung des Magnetstabes und aus der Wirkung des Erdmagnetismus zusammengesetzt ist. Um also die Kraft des Magnetstabes für sich allein zu haben, dividirt man erst die in der zweiten

Columne enthaltenen Zahlen in die Anzahl 300 der Oscillationen, und erhebt den Quotient ins Quadrat; von dieser Zahl zieht man $(\frac{300}{742})^2$ ab, wo 742 die Dauer von 300 Oscillationen bedeutet, wenn der Erdmagnetismus allein wirkt. Man kann bei der Berechnung dieser Beobachtungen zwei Gröſsen unterscheiden, p und q. Die erste, p, drückt die Intensität der magnetischen Kraft eines Stabes aus, welche ihm noch übrig geblieben ist, nachdem er bis 80° R erhitzt worden und wieder erkaltet ist; dabei ist die Intensität des Magnetismus, die er vor den Erhitzen besaſs, als Einheit genommen. Aus der vorhergehenden Tabelle, z. B. berechnet man p, indem man $(\frac{300}{463})^2 - (\frac{300}{742})^2$ durch $(\frac{300}{429})^2 - (\frac{300}{742})^2$ dividirt.

Die Gröſse q drückt die Intensität der magnetischen Kraft des Stabes bei der Temperatur von 80° R aus, die Intensität derselben bei 13° R als Einheit genommen: um bei dieser Bestimmung den Einfluſs der Gröſse p zu entfernen, wählt man nicht die Intensität bei 13° vor dem Erhitzen, sondern bei 13° nach den Erhitzen. Für die obige Tabelle findet man also q, indem man $(\frac{300}{476})^2 - (\frac{300}{742})^2$ durch $(\frac{300}{463})^2 - (\frac{300}{742})^2$ dividirt.

Ich habe diese Beobachtung aus dem Zusammenhange gerissen, um erst eine allgemeine Idee davon zu geben, was hier zu beachten ist. Ich führe jetzt alle meine Beobachtungen in der Reihe an, wie ich sie gemacht habe, und setze immer die aus denselben berechneten Werthe von p und q mit an. Zu diesen Versuchen dienten 4 Stäbe, die wir mit I, II, III und IV bezeichnen wollen. Der Stab I

war $0,^{m}17$ lang, $0,^{m}018$ breit und $0,^{m}003$ dick, von einem stark gehärtetem Stahl. Der zweite Stab (II) war derselbe, der zu den oben bereits angeführten Beobachtungen gedient hatte: er war $0,^{m}5$ lang, $0,^{m}015$ breit und 0,004 dick, und ebenfalls von gehärtetem Stahl. Der Stab III war ein dicker Eisendrath, von $0,^{m}5$ Länge und $0,^{m}005$ im Diameter. Der Stab IV endlich war ein viereckigter langer Block von weichem Eisen, von $0,^{m}496$ Länge und 0,03 in Quadratdicke. Die Stäbe I — III waren magnetisirt; der Stab IV in seinem natürlichen Zustande, ganz frisch aus der Schmiede. Ich bin nicht gewifs, ob die Stäbe bis zur Sättigung magnetisirt waren.

1° Der Stab I wurde magnetisirt, in kochendes Wasser getaucht, und nach dem Erkalten, auf die oben angeführte Weise versucht. Die Magnetnadel machte, der Wirkung des Stabes entzogen, 300 Oscillationen in 742 Sec. Die eingeklammerten Zahlen sind durch Interpolation gefunden.

(2te Tabelle)

Temperatur des Stabes	Anzahl der beobachteten Oscillationen	Dauer dieser Anzahl von Oscillationen	Dauer von 300 Oscillationen
(13° R)	—	—	589″$\frac{1}{2}$
15	300	590	590
80	150	306	612
45	120	242	604
28	230	460	600
18	300	597$\frac{1}{2}$	597$\frac{1}{2}$
15	300	597	597
(13)	—	—	596$\frac{1}{2}$

$$p = 0,936733$$
$$q = 0,854672$$

2° Derselbe Stab I, nachdem er bloſs vom Oxyde, das sich angesetzt hatte, gereinigt worden war, wurde von Neuem versucht. Er wurde erst mit Schnee bedeckt, und dann nach und nach bis 80° R. erhitzt, und endlich dem freiwilligen Erkalten überlassen. Die aufgehängte Nadel machte, der Wirkung des Magnetstabes entzogen, 300 Oscillationen in 742″.

(3te Tabelle)

Temperat. des Stabes	Anzahl der beobachteten Oscillationen	Dauer der beobachteten Oscillationen	Dauer von 300 Oscillationen
0°	300	599	599
(13)	—	—	$602\frac{1}{2}$
80	130	273	630
65	150	313	626
38	200	$410\frac{1}{2}$	616
24	300	613	613
$17\frac{1}{2}$	300	610	610
13	300	$608\frac{1}{2}$	$608\frac{1}{2}$

$$p = 0{,}942387$$
$$q = 0{,}795125$$

3° Der Stab wurde über die oscillirende Nadel gestellt, parallel mit derselben, so daſs die gleichnamigen Pole auf dieselbe Seite fielen. Die Nadel machte, der Wirkung des Magnetstabes entzogen, 300 Oscillationen in 738″.

(4te Tabelle)

Temperat. des Stabes	Dauer von 300 Oscillationen	Temperatur des Stabes	Dauer von 300 Oscillationen
0°	845″	30°	827
9	843	15	829
(13)	(842½)	(13)	(829½)
80	820	10	830
		0	831

$$p = 0{,}895839$$
$$q = 0{,}911482$$

4° Derselbe Stab II, welcher schon bis 80° erhitzt worden war, wurde von Neuem versucht. Die aufgehängte Nadel, der Wirkung des Magnetstabes entzogen, machte 300 Oscillationen in 742″.

(5te Tabelle)

Temperat. des Stabes	Dauer von 300 Oscillationen	Temperatur des Stabes	Dauer von 300 Oscillationen
0° R.	472″	35°	489″
10	473	20	485½
13	474½	18	484½
22	476	15	484
30	478	(13)	(483½)
42	481½		
80	499		

$$p = 0{,}92763$$
$$q = 0{,}893707$$

5° Der Stab II wurde von Neuem magnetisirt und derselben Operation unterworfen. Diese Beobachtung ist schon in (A) dargestellt worden. Sie giebt

$$p = 0{,}787487$$
$$q = 0{,}911771$$

6°. Der Stab II. wurde von Neuem magnetisirt, und demselben Experiment unterworfen. Die Nadel machte, der Wirkung des Magnetstabes entzogen, 300 Oscillationen in 751″.

(6te Tabelle.)

Temperatur des Stabes	Anzahl der beobachteten Oscillationen	Dauer dies. Anzahl von Oscillationen
12°	400	564″
(13)	(400)	(565)
80	400	648
25	500	$791\frac{1}{2}$
13	500	787

$$p = 0{,}714378$$
$$q = 0{,}907446$$

7°. Derselbe Stab II. wurde in derselben Lage gelassen, und von Neuem bis 80° erhitzt.

Temperatur des Stabes	Dauer von 400 Oscillationen
80°	658
13	636

$$p = 0{,}96691$$
$$q = 0{,}88973$$

8°. Der Stab III. wurde magnetisiret, und derselben Operation unterworfen. Die Nadel machte, wenn sie der Wirkung des Magnetstabes entzogen war, 300 Oscillationen in 751°.

Temperatur des Stabes	Dauer von 300 Oscillationen
12°	569″
80	577
29	575
14	574½

$$p = 0{,}955265$$
$$q = 0{,}979151$$

9°. Derselbe Stab wurde in derselben Lage gelassen, und von Neuem erhitzt: er gab jetzt folgende Resultate:

Temperatur des Stabes	Dauer von 400 Oscillationen
80°	771″
15	768

$$p = 0{,}987455$$
$$q = 0{,}981136$$

10°. Der Stab IV., von weichem Eisen wurde eben so behandelt.

Temperatur des Stabes	Anzahl der beobachteten Oscillationen	Dauer dies. Anzahl von Oscillationen	Dauer von 300 Oscillationen
7° R.	200	550″$\frac{1}{4}$	825″$\frac{1}{2}$
13	300	826$\frac{1}{2}$	826$\frac{1}{2}$
14	200	551$\frac{1}{4}$	827
52	100	278$\frac{1}{2}$	835$\frac{1}{2}$
75	75	210	840
80°	300	840	840
50	300	839	839
30	200	559	838$\frac{1}{2}$
20	100	279$\frac{1}{2}$	838$\frac{1}{2}$
15	300	838	838
13	300	838	838

$$p = 1,12910$$
$$q = 1,019386$$

11. Derselbe Stab IV. wurde in derselben Lage gelassen, und nochmals erhitzt.

Temperatur des Stabes	Anzahl der beobachteten Oscillationen	Dauer dies. Anzahl von Oscillationen	Dauer von 300 Oscillationen
80°	300	843$\frac{1}{2}$	843$\frac{1}{2}$
47	240	673	841
24	200	560	840
15	300	840	840
13	300	840	840

$$p = 1,019386$$
$$q = 1,037754$$

Diese Beobachtungen bestätigen wieder das schon oben ausgesprochene Gesetz, dafs nämlich die Wärme die Intensität des Magnetismus schwächt, das weiche Eisen aber, bei welchem die Quelle seines Magnetismus immer gegenwärtig bleibt, durch die Wärme an magnetischer Kraft zunimmt, oder, mit andern Worten, durch die Wärme für den Magnetismus empfänglicher gemacht wird. Dieses Gesetz ist für hohe Temperaturen schon längst erwiesen, und findet hier nur eine allgemeinere Bestätigung.

Ich habe absichtlich so viele Beobachtungen angeführt, um zugleich das Gesetz finden zu können, nach welchem die Intensität des Magnetismns durch die Wärme abnimmt. Nach der Beobachtung 1° werden bei 80° R. 300 Oscillationen in 612″ vollendet. Wenn der Stab bis zu 45° erkaltet ist, so braucht die Nadel nur 604 Sec., um dieselbe Anzahl von Oscillationen zu machen; bei 10° braucht sie dazu sehr nahe 596″. Nun ist aber von 10° bis 45° eben so weit, wie von 45° bis 80°, und auch von 596″ bis 604″ eben so weit, wie von 604″ bis 612″. Man sieht hieraus, dafs die Zunahme der Wärme und der Oscillationszeiten in einfachen Verhältnisse stehen. Nun sind aber in diesem Intervall die Differenzen der Intensitäten, mit den Differenzen der Oscillationszeiten sehr nahe in einfacher aber umgekehrter Proportion: man kann also das Gesetz aufstellen, dafs die Intensität der magnetischen Kraft eines Magnetstabes durch die Wärme so abnimmt, dafs diese Abnahme in einfachem Verhältnifs zur Zunahme der Wärme steht.

Es sey also C die Kraft, die der Erdmagnetismus auf die oscillirende Nadel ausübt; es sey x die Anzahl Secunden, die diese Nadel braucht, um n Oscillationen bei 13° R. zu machen; es sey endlich F die Kraft, die der Magnetstab auf die oscillirende Nadel ausübt; so ist

$$F = \frac{n^2}{x^2} - C$$

folglich

$$x = \sqrt{\frac{n^2}{C + F}}$$

Bezeichnet man also mit x′ die Anzahl Secunden, die die oscillirende Nadel braucht, um n Oscillationen zu machen, bei der Temperatur t, nach der Réaumur'schen Scale, so haben wir, nach dem eben ausgesprochenen Gesetz

$$x' = \frac{n}{\sqrt{C + F - \frac{(1-q)\,F}{67}(t - 13)}}$$

Für die erste Tabelle z. B. ist C = 0,163469, F = 0,256368, q = 0,911771; wir wollen t = 21° setzen. Substituirt man diese Werthe in die Formel für x′, so findet man:

x′ = 464, 496

Die Beobachtung giebt x′ = 464, 5.

Dieselbe Formel, auf die übrigen Beobachtungen angewendet, giebt:

4te Tabelle		5te Tabelle		6te Tabelle	
Berechneter Werth von x'	Beobachteter Werth von x'	Berechneter Werth von x'	Beobachteter Werth von x'	Berech. Werth von x'	Beob. Werth von x'
596,96	597,0	483,94	484	790,97	791,5
597,64	597,5	484,61	484,5		
459,97	460,0	485,05	485,5		
241,58	242,0	488,43	489,0		

Die Abweichungen der berechneten Werthe von den beobachteten, überschreiten nicht die Grenze der möglichen Beobachtungsfehler.

§. 4. Die Werthe von q und p lassen sich noch auf eine andere Weise finden. Wenn man eine frisch magnetisirte Nadel oscilliren läſst, und sie hierauf in kochendes Wasser taucht, so findet man nach dem Erkalten, daſs die Nadel bedeutend langsamer oscillirt. Dividirt man die Quadrate der Oscillationszeiten vor und nach dem Eintauchen der Nadel, so hat man die Gröſse p. Taucht man die Nadel noch einmal in kochendes Wasser, so nimmt ihre Kraft wieder etwas ab. Dieſs kann man mehrere Male wiederholen: man gelangt aber endlich an einen Punkt, wo die magnetische Kraft nicht mehr abnimmt; dieſs geschieht gewöhnlich nach dem 7ten oder 8ten Eintauchen, bei einer Stahlnadel; die magnetische Kraft des gewöhnlichen Eisendrahtes nimmt viel rascher ab, und ich habe nicht recht den Punkt bestimmen können, wo diese Abnahme aufhört. Wir wollen die Zahl, welche entsteht, wenn man das Quadrat der Oscillations-

dauer nach dem letzten Eintauchen, wo die magnetische Kraft gewissermassen stationär wird, durch das Quadrat der Oscillationsdauer gleich nach der Magnetisirung der Nadel dividirt, mit p′ bezeichnen.

Hier sind nun einige Beobachtungen dieser Art gesammelt, die ich aus einer gröſsern Anzahl ausgewählt habe, weil sie am besten untereinander stimmen. Zufällige und unbekannte Ursachen machen oft, daſs diese Versuche nicht, wie man es erwartet, gelingen.

1°. Eine Nadel von 0,m077 Länge und 0,003 Dicke, vollkommen cylindrisch, von gegossenem und nachher durch den Drathzug gezogenen Stahl, wurde nach der Coulomb'schen Methode (d. i. durch den Doppelsrich) magnetisirt. Sie machte 200 Oscillationen in 529 Secunden. Jetzt wurde sie wiederholt in kochendes Wasser getaucht, und eine Zeit lang darin gelassen; sie machte

Nach dem ersten Eintauchen 200 Oscillationen in 589 Secunden.

Nach dem 2ten Eintauchen 200 Oscillationen in 595½ Sec.

Nach dem 3ten Eintauchen 200 Oscillationen in 600 Sec.

Nach dem 4ten Eintauchen 200 Oscillationen in 691 Sec.

Nach dem 5ten Eintauchen 200 Ocillationen in 602 Sec.

Nach dem 6ten Eintauchen 200 Oscillationen in 606 Sec.

Nach dem 7ten Eintauchen 200 Oscillationen in 607 Sec.

Nach dem 8ten Eintauchen 200 Oscillationen in 608 Sec.

Nach dem 9ten Eintauchen 200 Oscillationen in 608 Sec.

Nach dem 10ten Eintauchen 200 Oscillationen in 608 Sec.

Man findet aus diesem Versuche:

$$p' = 0{,}8066$$
$$p' = 0{,}7570$$

2°. Dieselbe Nadel wurde wieder magnetisirt; sie machte jetzt 200 Oscillationen in 525″½ (im vorigen Versuch war also die Nadel nicht ganz bis zur Sättigung magnetisirt). Sie wurde jetzt in Wasser von 30° R. getaucht, und nach dem Erkalten, ihre Oscillationsdauer beobachtet; hierauf wurde sie nacheinander in Wasser von 40°, 50°, 60°, 70°, 80° getaucht, und immer dabei die Dauer ihrer Oscillationen, nach dem Erkalten, notirt.

Temp. des Wassers in welches d. Nad. getaucht worden war.	Dauer von 200 Oscillationen
30°	533″
40	541½
50	551
60	561½
70	575
80	585

$$p = 0{,}8069$$

Wenn man zugiebt, daſs bei 70° ein kleiner Fehler

Fehler vorgefallen ist, so sind die zweiten Differenzen der Oscillationszeiten, welche in der 2ten Columne enthalten sind, einander gleich; wir werden dieses Gesetz noch weiterhin auf eine merkwürdige Art bestätigt finden.

3°. Dieselbe Stahlnadel wurde mit einem natürlichen Magneten auf die gewöhnliche Art magnetisirt, so daſs ihre magnetische Kraft unter dem Sättigungspunkt stehen blieb, und nun eben so behandelt, wie in Nro. 1.

Die Nadel machte vor dem Eintauchen 200 Oscillationen in 578″

Nach dem 1ten Eintauchen machte sie 200 Oscillationen in $637\frac{1}{2}$″

Nach dem 2ten Eintauchen machte sie 200 Oscillationen in 642″

Nach dem 3ten Eintauchen machte sie 200 Oscillationen in 645″

Nach dem 4ten Eintauchen machte sie 200 Oscillationen in 647″

Nach dem 5ten Eintauchen machte sie 200 Oscillationen in $650\frac{1}{2}$″

Nach dem 6ten Eintauchen machte sie 200 Oscillationen in 652″

Nach dem 7ten Eintauchen machte sie 200 Oscillationen in 652″

$$p = 0{,}8220$$
$$p' = 0{,}7859$$

Bei einem 2ten Versuche machte die Nadel vor dem Eintauchen wieder 200 Oscillationen in 578″; nach dem ersten Eintauchen aber machte sie

200 Oscillationen in 633″½; nach dem 4ten Eintauchen blieb sie ebenfalls bei 200 Oscillationen in 652″ stehen.

Bei einem 3ten Versuche endlich machte die Nadel vor dem Eintauchen 200 Oscillationen in 582″, nach dem ersten Eintauchen in 641″½; und blieb endlich, nach dem 4tèn Eintauchen, bei 200 Oscillationen in 652″ stehen. Die Rechnung giebt für den dritten Versuch

$$p = 0{,}8231 \text{ und}$$
$$p' = 0{,}79495$$

4° Derselben Nadel wurde ein Theil ihrer magnetischen Kraft geraubt, indem man sie über einen Pol eines schwachen Magneten hinstrich; sie wurde nun eben so behandelt, wie in der vorigen Nummer. Sie machte

Vor dem Eintauchen 100 Oscillationen in 449″

Nach dem ersten Eintauchen 100 Oscillationen in 462″

Nach dem 2ten Eintauchen 100 Oscillationen in 463″½

Nach dem 3ten Eintauchen 100 Oscillationen in 464″.

$$p = 0{,}9445$$
$$p' = 0{,}9364$$

5°. Dieselbe Nadel wurde von Neuem magnetisirt, wie in Nro. 3, und nacheinander in Wasser von 30°, 40°, 50°, 60°, 70° und 80° getaucht, wie in Nro. 2.

Temp. des Wassers in welches d. Nad. getaucht worden war.	Dauer von 200 Oscillationen	Erste Differenzen der Oscillationszeiten	Zweite Differenzen.
10°	581″		
(20)	(584)	3	
30	589	5	2
40	596	7	2
50	605	9	2
60	616	11	2
70	629	13	2
80	644½	15½	2½

$$p = 0{,}8127$$

Die eingeklammerten Zahlen sind durch Interpolation gefunden.

Hier sind die zweiten Differenzen der Oscillationszeiten wieder einander gleich, so daſs die Abnahme des Magnetismus ein sehr einfaches Gesetz befolgt. Die Zunahmen der Oscillationszeiten nämlich verhalten sich wie die Quadrate der Zunahmen der Temperatur, von 0° an gerechnet. Es läſst sich erwarten, daſs dieses Gesetz der Abnahme der magnetischen Kraft nicht immer so einfach ausfallen wird; denn die Temperatur 0°, von der hier das Gesetz ausgeht, steht in keinem ersinnlichen Zusammenhange mit dem Magnetismus. Ein 2ter Versuch gab folgende Gröſsen:

Temp. des Wassers in welches d. Nad. getaucht worden war.	Dauer von 200 Oscillationen
10°	597″
30	611½
40	621
50	633
60	649
70	659
80	670

p = 0,7940

6°. Aehnliche Versuche wurden mit einer Nadel von gewöhnlichem Eisendraht, von derselben Länge, vorgenommen. Zwei Reihen von Beobachtungen gaben folgende Resultate:

Temp. des Wassers in welches d. Nad getaucht worden war.	Dauer von 100 Oscillationen 1te Reihe.	2te Reihe.
10°	505	505
30	—	525
40	534	532
50	—	539
60	543	541
70	—	543½
80	547	547

p = 0,8543

Eine ähnliche Nadel von Eisendraht, die 100 Oscillationen in 510″ machte, brauchte, nachdem man sie wiederholt in kochendes Wasser getaucht hatte, wie in no. 1, um dieselbe Anzahl von Oscillationen zu machen, nach dem ersten Eintauchen 602″, nach dem 2ten, 608″, nach dem dritten gar 670″, und nahm nun nicht mehr merklich an Kraft ab.

§. 5. Die Gröſse q kann man ebenfalls finden, indem man eine Nadel, bei verschiedenen Temperaturen oscilliren läſst. Hier folgen einige Versuche der Art, welche beweisen werden, wie unsicher und falsch die Folgerungen sind, nach welchen man aus der verschiedenen Dauer der Oscillationen einer Nadel in verschiedenen Stunden des Tages auf die tägliche Variation der Intensität des Erdmagnetismus geschlossen hat, ohne vorher die gehörigen Reductionen auf dieselbe Temperatur zu machen.

Eine Nadel von 0,^{m}057 Länge und 2,395 Gr. Gewicht, vollkommen cylindrisch, von gegossenen, durch den Drathzug gezogenem Stahl, hing an einem sehr feinen ungedrehten Seidenfaden, unter einer Glasglocke. Sie wurde durch die Annäherung eines sehr schwachen Magnetstabes in Bewegung gesetzt, und die Dauer der Oscillationen beobachtet, von dem Zeitpunkt an, wo der Abweichungswinkel die Gröſse von 15° ungefähr erreicht hatte. Ein in der Glocke herabhängendes Thermometer zeigte die Temperatur der Nadel, oder vielmehr der sie umgebenden Luft, an.

1te Reihe			2te Reihe		
Temperatur	Dauer von 300 Oscill.	Stunde der Beobachtung	Stunde der Beobachtung	Temperatur	Dauer von 300 Oscill.
$8^{\circ}\frac{1}{2}$ R	$777\frac{1}{2}''$	$11\frac{1}{2}$ Morg.	9 Morg.	— $1^{\circ}\frac{1}{2}$ R	$791\frac{1}{2}$
9	778	$9\frac{1}{4}$ —	9 Morg.	+ 10	$797\frac{1}{2}$
$9\frac{1}{2}$	778	$9\frac{1}{2}$ Ab.	10 Morg.	+ $11\frac{1}{2}$	$797\frac{1}{2}$
$10\frac{1}{2}$	778	9 Morg.	2 Nachm.	+ 26	805
11	$779\frac{1}{2}$	$8\frac{1}{2}$ Ab.			
13	$779\frac{1}{2}$	1 Nachm.			
18	781	$1\frac{3}{4}$ Nachm.			

In der 2ten Reihe wurden die niedrigen Temperaturen dadurch hervorgebracht, daſs man das Fenster öffnete: die Beobachtungen wurden im Anfang des März gemacht. Die hohen Temperaturen rührten von der Sonne her, die bei diesen Beobachtungen auf das Instrument schien. Die beiden ersten Beobachtungen der 2ten Reihe, die auf dieselbe Stunde fallen, wurden an zwei auf einander folgenden Tagen vorgenommen.

Die Nadel war frisch magnetisirt; deshalb muſs man sich nicht wundern, daſs die 2te Reihe von Beobachtungen, die viel später als die erste angestellt worden ist, die Oscillationszeiten, bei derselben Temperatur, länger giebt; denn, den obigen Versuchen gemäſs, muſste allerdings die Nadel, nachdem sie so oft verschiedenen Temperaturen ausgesetzt worden war, an magnetischer Kraft abnehmen.

Um diesen Umstand zu vermeiden, wurde die Nadel nochmals nach der Coulomb'schen Methode (methode de double touche) magnetisirt, und hierauf in Wasser von 80° R. getaucht. Sie gab jetzt folgende Resultate.

3te Reihe				4te Reihe			
Stunde der Beobachtung beim Anfange	Temperatur im Anfange	Temperatur am Ende	Dauer von 300 Oscill.	Stunde der Beobachtung im Anfange	Temperatur im Anfange	Temperatur am Ende	Dauer von 400 Oscill.
8u 40′ M.	12° R	12°½ R	723½″	9u 44′ M.	11°¾	11°¾	966″
9u 57′ —	13	13	724	1 — 8′ Ab.	11¾	11¼	966½
11u 9′ —	14¾	15½	725	11 — 35′ M.	13½	13¼	967
11u — 24′ —	15½	16	725	9 — 58′ M.	12	12	967
1u — 16′ Ab.	21	22	728	9 — 9′ M.	11½	11½	966
6u — 24′ Ab.	15	15	725	7 — 25′ M.	11	11½	966¼
9 — 24 M.	13	13	724	10 — 39 M.	13½	13¾	967
12 — 45 Nachm.	13	13	724	1 — 55 A.	19½	19	970
6 — 7 Ab.	11	13¾	723½	7 — 7′ Ab.	14	13½	967
7 — 36′ M.	14½	15	725	5 — 58′ M.	17	17	969
				9 — 8′ M.	18	18½	970
				11 — 26 M.	19	20	971
				2 — 8′ A.	22	22	972
				3 — 51 A.	22	22½	972¼
				6 — 25 Ab.	20	20	971
				8 — 48 Ab.	19	19	970½

Diese Beobachtungen sind in der Mitte des Mai und im Anfange des Juni (1825) angestellt worden.

Legt man die Beobachtungen der 2ten Reihe, welche die gröfsten Temperaturintervalle begreift, der Rechnung zum Grunde, so findet man, dafs jede Temperaturzunahme von 1° eine Zunahme der Oscillationszeit von 0'',5 mit sich führt. Mann kann also annehmen, dafs die Nadel, die 300 Oscillationen in 798'' bei 13° R macht, dieselbe Anzahl von Oscillationen bei 80° in 831''$\frac{1}{2}$ machen würde. Man findet so q = 0,9210, welches recht gut mit dem Vorigen übereinstimmt.

Reduzirt man nach diesem Gesetz die beiden ersten Reihen von Beobachtungen auf dieselbe Temperatur, nämlich auf die Temperatur von 10°R, so findet man:

Für die erste Reihe: 778$\frac{1}{4}$, 778$\frac{1}{2}$, 778$\frac{1}{4}$, 777$\frac{3}{4}$, 779, 778, 777.

Für die 2te Reihe: 797$\frac{1}{4}$, 797$\frac{1}{2}$, 796$\frac{3}{4}$, 797.

In der dritten Reihe mufs man für jeden Grad Wärme 0'',5 . $\frac{724}{798}$ = 0,4536 zur Oscillationszeit hinzuaddiren. In der vierten Reihe endlich beträgt die Gröfse, die man für jeden Grad Wärme zur Oscillationszeit hinzuaddiren mufs,

0'',5 . $\frac{967}{798}$ = 0,6059. Man findet so, wenn man alle Oscillationszeiten auf die Temperatur 13° reducirt,

3te Reihe: 723,84 — 724 — 724,04 — 724,06 — 724,17 — 724,1 — 724 — 724 — 723,78 — 724,2. Mittel 724,02.

4te Reihe: 966,75 — 967,4 — 967,2 — 967,6 — 966,9 — 967,3 — 966,7 — 966,25 —

966,6 — 966,6 — 966,85 — 967,1 — 966,6 — 966,7 — 966,8 — 966,9 – Mittel: 966,89 (macht für 300 Oscillationen: 725,17).

Die Unterschiede dieser Oscillationszeiten sind so gering, und ihre Maxima und Minima fallen auf so verschiedene Stunden des Tages, daſs es unmöglich ist, aus denselben eine tägliche Variation der Intensität des Erdmagnetismus zu folgern.

Ich bemerke nur noch, daſs, in der 4ten Reihe von Beobachtungen, die Nadel gröſsere Schwingungen machte, als in der 3ten: hieraus hat man sich die gröſsere Dauer der Schwingungen zu erklären.

Diese Beobachtungen genügen, uns den Einfluſs der Wärme auf die Intensität des Magnetismus zu zeigen. Wohin kann uns das führen? Liegen hierin nicht zum Theil die Gründe für die mannigfaltigen und verwickelten Erscheinungen, die man im Betreff der Neigung und Abweichung der Magnetnadel an verschiedenen Punkten der Erde beobachtet hat?

Biot folgert aus der Vertheilung der magnetischen Inclinationen auf der Oberfläche der Erde, daſs im Mittelpunkt der Erde ein sehr kleiner Magnet liegen müsse, dessen Pole einander unendlich nahe sind. Diese Hypothese drückt am besten die Beobachtungen, die man über diesen Gegenstand angestellt hat, aus. Aber wie läſst sich die kräftige Wirkung des Erdmagnetismus, aus so groſser Entfernung, von einem so kleinen Magneten, an einem Orte, wo durch die Hitze, die wir nach den neuesten Beobachtungen im Mittelpunkt der Erde anzunehmen berechtigt sind, die magnetische Kraft sehr geschwächt oder ganz vernichtet seyn muſs, erklären?

Ich glaube, man kann diese Hypothese bloſs als den mathematischen Ausdruck des Gesetzes ansehen, das eine ganz andere Quelle hat. In der That, Poisson hat durch seine analytischen Untersuchungen über den Magnetismus bewiesen, daſs eine magnetisirte Kugel auf jeden Punkt, der sich auſserhalb derselben befindet, so wirkt als ob sich die magnetische Kraft derselben im Mittelpunkt der Kugel concentrirt befände; und hohle Kugeln wirken eben so, wie ganz erfüllte. Man kann also gar wohl annehmen, daſs die Eisenmassen, die in der äuſsersten Rinde der Erde zerstreut liegen, die wahren Träger des Erdmagnetismus sind; daſs man die Erde, in Hinsicht auf ihren Magnetismus, als eine hohle eiserne Kugel ansehen kann, die magnetisch ist, deren Magnetismus aber, wegen der ungleichen Vertheilung der Eisenmassen in der Erdrinde, nicht vollkommen gleichmäſsig vertheilt ist. In sofern sich nun der Sitz des Erdmagnetismus der Oberfläche der Erde nahe befindet, so muſs allerdings die Temperatur der Erdrinde, die ihre täglichen und jährlichen Variationen hat, einen bedeutenden Einfluſs auf ihn ausüben. Die Temperatur der Erde scheint, in einer gewissen Tiefe (in welcher man annehmen kann, daſs die Eisenmassen anfangen) nur geringen und ziemlich regelmässigen Aenderungen unterworfen zu seyn, welche vielleicht mit den mittleren Temperaturen der äuſsersten Erdoberfläche gleichen Schritt halten. Nach den Aenderungen zu urtheilen, die die mittleren Temperaturen der äuſsersten Oberfläche mittheilen, sind Jahrhunderte ihr Maaſsstab, und nur eine durch eine sehr lange Zeit

fortgesetzte Beobachtung beider, des Erdmagnetismus und der mittleren Temperaturen, der Linien ohne Neigung und ohne Abweichung und der isothermischen Linien, können uns Aufschluſs über ihren Zusammenhang geben. Im Allgemeinen läſst sich aber schon jetzt erachten, daſs die täglichen Variationen des Erdmagnetismus sehr gering seyn müssen; daſs die gröſste Intensität auf den Winter fallen muſs; daſs die Perioden der täglichen Variation der Abweichung der Magnetnadel sich nach den Perioden des Sonnenlaufs richten müssen; eben so bei den täglichen Variationen der Neigung der Nadel; daſs endlich die Secularänderungen der Declination dem Gange der mittleren Temperaturen folgen müssen *).

*) Mithin, in unserm Klima, dem Gange der Kultur, welche die rauhe Kälte mildert: ist in der That, die Linie ohne Abweichung, die einst durch London und Paris ging, wie die europäische Kultur, von Osten nach Westen gegangen, während sie in Jamaica unverändert stehen geblieben ist. Kupffer.

Vergl. m. Grundr. d. Experimentalphys. (2te Aufl,) I. 453 f. u. in Hdb. d. Meteorologie I. 260 f. Auch dürfte durch den oben S. 185. §. 1. erwähnten Versuche erläutert werden, was Robison in dieser Hinsicht beobachtete; vergl. die Vorrede zum IIten B. m. Experimentalphys. S. XII — XVI. Angenehm war es mir, durch Hrn Prof. Kupffer interessante Versuche bestätigt zu sehen, was ich denen Ergebnissen nach a. a. O. I. S. 424. mittheilte. — So eben mit Arago's Beob. über den Einfluſs des Kupfer's auf die Magnetnadel beschäftigt, widerholte ich auch meinen B. V. S. 501. beschriebenen Versuch, aber diesmal nicht mit dem dort bemerkten Erfolge: ich werde hierauf späterhin zurückkommen, und bemerke jetzt nur, daſs bei diesem letzten Versuche ein durch mehrmaliges Erwärmen sehr geschwächter Magnet zur Fixirung der Nadel diente. Kastner.

Bemerkungen über Karlsbad*);

vom

Geh. Assistenzrath v. Hoff in Gotha.

(Beschlufs.)

10.

Aber vielleicht hat dort schon eine solche gänzliche Verstopfung statt gefunden, und vielleicht ist diese im Laufe der Zeit von dem oberen Thaltheile allmählig gegen den unteren vorgerückt? Auf diese Vermuthung wird man allerdings dadurch geleitet, dafs, wenn wirklich die Sprudelmündungen sich ehemals höher oben im Thale befunden haben, das Vorrücken derselben nach dem untern, nördlichen Theil Thatsache ist; und dafs die Ausbrüche des letzten Jahrhunderts, und die Entstehung neuer Quellen durch dieselben, sämmtlich vom jetzigen Sprudel abwärts im Thale erfolgt sind, von der Hygieensquelle an bis zum Bernhardsbrunnen.

11.

Der nördliche Fufs der Granitberge, da wo sie in das Egerthal abfallen (zu beiden Seiten der Mündung der Tepel) ist von einer andern Formation bedeckt. Das erste Gestein, welches sich am Fufse des Dreikreuzberges — zwischen Karlsbad

und Trawiz zeigt, ist ein in mehrfacher Hinsicht merkwürdiger, aus abgeschliffenen (sichtbarlich ursprünglich krystallinischen) Quarzkörnern und einem verschiedengeartetem (an einigen Stellen durchaus thonigem, an anderen durchaus kieseligem) und verschieden gefärbtem Bindemittel bestehender, nicht selten leere Zwischenräume einschliefsender Sandstein, dem hie und da Glimmerblättchen beigemengt sind, und der, dort, wo er als grobkörnige Abänderung hervortritt, zuweilen ein Korn von Feldspath zeigt. Merkwürdig ist er besonders durch Quarzknollen, von mitunter sehr beträchtlicher Gröfse, durch die grofse Verwitterungsfähigkeit der mit thonigem Bindemittel versehenen, feinkörnigen Abänderung, durch die starke Färbung der den gelben und grauen Sandstein in Lagen von geringer, wenige Zolle betragenden Mächtigkeit durchsetzenden, kieseliges Bindemittel darbietenden Abänderung (eine Färbung, die dort am auffallendsten ist, wo die schwarze Grundmasse ein glänzendes, pechartiges, dem „schlakkigen Brauneisenstein" ähnelndes Ansehen gewinnt) und durch die sich in demselben findenden Ueberbleibsel aus dem Pflanzenreich. Letztere zeigen sich theils als Abdrücke, theils als wirkliche Versteinerungen (zumal von Stengeln und von Holz) in einer sehr quarzreichen Abänderung, hie und da ziemlich grofse Stücke von Baumästen und Stämmen mit deutlichen Jahrringen darbietend*). Es ist wahrscheinlich, dafs dieser Sandstein das Unterlager von der grofsen Braunkohlen-Abla-

---

*) Das Holz ist in einen licht-röthlichgrauen Thonstein umgewandelt, der fast Jaspishärte hat, voll von Chalcedonadern und kleinen Spalten ist, die mit kleintraubigem Chalcedon oder mit kleinkrystalligem Quarz ausgekleidet sind. Dann und wann ist fast die ganze Masse des Holzes

gerung ausmacht, die sich auf dem linken Ufer der Eger sehr weit verbreitet, und deren Zug von Zwoda an über Falkenau und Elnbogen bis nach Postelberg parallel läuft: mit dem Zuge der „Steinkohlen", der weiter südlich durch Böhmen geht (Graf Casp. v. Sternberg's Vers. einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. I. Lief. S. 11). Der Parallelismus beider Züge wird ohne Zweifel durch die Form und Richtung des zwischen beiden mitten inne liegenden Granitgebirges bestimmt. Die Karlsbad am nächsten liegende Braunkohlen-Ablagerung findet sich auf jener Anhöhe, der Mündung der Tepel gegenüber, auf welcher die Orte Zedliz, Wehtiz, Dallwiz, Lefsau, Hohdorf u. s. w. liegen. Sie scheint in Verbindung mit Schichten von verhärtetem, schiefrigem Thon auf den Sandstein gelagert zu seyn.

12.

Die Thonlager, welche die Braunkohle bedecken, oder vielleicht mit derselben abwechseln, sind besonders merkwürdig; wegen der unverkennbaren Spuren von Wirkungen des Feuers, die sie erlitten zu haben scheinen. Die darin vorkommenden grofsen Massen von rothem Thon, von gebranntem Ansehen, von Porzellanjaspis und mancherlei mehr oder weniger eisenhaltigen Erdschlacken, berechtigen, solche Wirkungen anzunehmen. Dafs diese Veränderung des Thons und einiger anderer Steinarten überhaupt, durch sogenannte Erdbrände (und also die im Egerthale wahrnehmbaren, durch

---

in Chalcedon verwandelt. Eine sehr reichhaltige Niederlage dieses Holzes findet sich an dem untersten, dem Ufer der Eger zugekehrten Fufse des Steinbergs.

v. Hoff.

Entzündung einzelner Theile der dortigen Braunkohlenlager) bewirkt worden seyn, wird allgemein angenommen, aber in demselben Maaſse, wie der Augenschein nöthigt dieser Annahme beizupflichten, in demselben Verhältnisse und noch mehr zwingt er jene Vermuthung zu verwerfen: daſs Karlsbad's heiſse Quellen ihre Wärmen einem annoch fortdauerndem Braunkohlenbrande verdanken. Die genannten Quellen sind vom Thale der Eger, da wo der (auf dem langen Zuge von Zwoda bis Postelberg ununterbrochen neben der Braunkohle fortlaufende) Sandstein anfängt, über 600 Klafter entfernt; Berge aus Granit vom Gipfel bis zum Fuſse bestehend, deren Basis, von den Quellen angerechnet, einen Durchmesser hat, welcher jener Entfernung gleichkommt, trennen die beiden Thäler (das der Tepel und der Eger) überall zu beiden Seiten des Baches, der die einzige Verbindung zwischen denselben in der Ebene ausmacht; und für im höchsten Grade unwahrscheinlich halte ich es daher, daſs eine in den sehr oberflächlichen Braunkohlenlagern statt habende Entzündung durch diese mächtigen Granitmassen hindurch, bis in das entfernte Thal von Karlsbad irgend eine Wirkung äuſsern könne, für ganz unmöglich aber, daſs ein Prozeſs der Art das Mindeste zu Hervorbringung der groſsen und uralten Erscheinungen der heiſsen Quellen daselbst beitragen könne, oder in irgend einer Zeit habe beitragen können *). Zur

*) Man hat die Wärme jener Quellen auch von den Stein- und Braunkohlenlagern in sofern ableiten wollen, als man behauptet, daſs diese Lager als Electricitäts-Erreger und Leiter groſser Galvanischer Ketten und daraus gebildeter Voltaischer Säulen wirken; diese Ansicht beruht aber auf einem völlig gehaltlosen Bilde der Phantasie. Wirkt der Galvanismus im Innern der

Zur künftigen Theorie der Mineralquellen;

Beobachtungen und Bemerkungen

vom

Herausgeber *).

1.

Annoch thätige Vulkane bedingen die Entstehung der Mineralquellen. — Bei dem Erdbeben im Neapel, in der Nacht vom 26. Julius 1805, stand der Sprudel in Karlsbad am nemlichen Tage 6 Stunden lang stille; Kölreuter

Erde auf die Phänomene jener Quellen ein, ja ist er vielleicht sogar das erste Agens für dieselben — was nicht nur nicht wegzuläugnen, sondern selbst wahrscheinlich ist — so bestehen doch gewiſs im Innern des Erdballes als Glieder der hiezu thätigen Voltaischen Säulen ganz andere Stoffe, als die armseligen Häufchen natürlicher Pflanzen-Mumien, und die unbedeutenden Erz- und Kiesadern, die sich uns in den Maulwurfshaufen zu erkennen geben, welche wir Berge nennen, und deren höchster sich zu dem Erdball verhält, wie ein Sandkorn zu einem künstlichen Globus, vom Durchmesser einer Elle. Ueberhaupt aber können und dürfen wir über den im Innern der Erde vielleicht thätigen Galvanismus bis jetzt durchaus Nichts mehr sagen, als: — wir ahnden, daſs er vorhanden sey!

v. Hoff.

*) Verschiedenes hieher Gehörige habe ich in m. Hdb. der

Karakteristik d. Mineralquellen. Phorzheim 1818. 12. S. 5. Vergl. mit Voigt's Mag. X. 469. Während des Erdbebens zu Lissabon (den 1. November 1755) blieb der Sprudel der Hauptquelle zu Teplitz, zwischen 11 und 12 Uhr Vormittags auf einmal 6 bis 7 Minuten lang völlig aus. Alsdann aber brach das Wasser mit solcher Gewalt und in so grofser Menge hervor, dafs man auf dem Platze der Vorstadt mit Kähnen hätte fahren können. Die Farbe dieses Wassers war blutroth, und blieb in dieser Beschaffenheit eine halbe Stunde; darauf klärte es sich, indem es einen Bodensatz von rother Erde in grofser Menge fallen liefs. Ein Gleiches ist im Karlsbade bemerkt worden (?). Diejenigen Leute, welche dieses Wasser vor und nach gedachter Veränderung gebraucht haben, sagen einstimmig aus: dafs sie es stärker und wärmer finden. Dafs es aber seit selbiger Zeit häufiger fliefst, ist ohnstreitig„; Zückert's Syst. Beschreibung aller Gesundbrunnen und Bäder Deutschlands. 2te Auflage. Königsberg 1776. 8. S. 398. Vergl. hiermit Wetzler's Ueber Gesundbrunnen und Heilbäder III. Th. (Mainz 1825. 8.) S. 344." Am 1. Novbr. zwischen 11 und 12 Uhr Mittags fieng sie (die Hauptquelle) an, sich zu trüben, und flofs eine halbe Stunde lang dunkelgelb, worauf sie einige Minuten gänzlich ausblieb. Dann aber brach das Wasser gewaltsam und in so grofser Menge hervor,

---

Meteorologie hinterlegt; man vergl. aufser den oben S. 111, 114, 119, 138 ff. citirten Stellen, noch S. 46, 59, 66 und vorzüglich S. 68 ff. §. 38 desselben. Dafs im Nachfolgenden die Wiederholung Alles dessen unterblieb, was in den angeführten Stellen des Handbuchs bereits zusammengestellt, entwickelt und ausgesprochen worden — das bedarf wohl keiner Entschuldigung.

Kastner.

dafs in Kurzem alle Badebecken überflossen. Das Wasser flofs Anfangs dick und gelbroth gefärbt; nach einer halben Stunde jedoch wieder klar, und man fand am Boden einen rothen Niederschlag, dergleichen es jetzt noch an den Abflufsröhren absetzt. Mit Recht vermuthet Ambrozi (Physisch-chemische Unters. d. Mineralquellen in und bei Teplitz S. 88) dafs dieser Satz durch Erschütterungen von den Wänden der tiefen Kanäle und des Kessels dürfte abgelöst und durch seine Menge selbst der Ausflufs des Wassers gehemmt, d. i. das Ausbleiben der Quelle auf die kurze Zeit bewirkt worden seyn. Ob das Wasser nach diesem Ereignisse längere Zeit in gröfserer Menge und mit höherer Temperatur hervorgequollen sey, wie man behauptet hat, bleibt, nach Ambrozi's Bemerkung, zweifelhaft und unentschieden, weil die Temperatur der Quelle, so wie ihre Wassermenge vorher nicht genau bekannt war; die letztere soll jedoch, nach Versicherung der Augenzeugen, bald wieder in ihre gewöhnliche Ordnung zurückgetreten seyn." Wetzler a. a. O.. Dagegen wurden in der Gegend der warmen Quellen von Wiesbaden, die von Zeit zu Zeit dort verspürten Erdbeben*) weniger em-

*) „Auch Erdbeben hat man sowohl in den älteren als neueren Zeiten verspürt, jedoch nicht häufiger, als an andern Orten. Am stärksten scheinen gewesen zu seyn das vom 20. August 1621, welches das Rathhaus heftig erschüttert haben soll, zum grofsen Schrecken des gerade zu der Zeit versammelten Gerichts, und jenes vom 18. Jenner 1681, bei welchem die Uhrglocke auf dem Uhrthurme sich hat hören lassen. Aufgezeichnet sind ferner Erdbeben von den Jahren 1620, 1691, 1692, 1727, 1736, 1756 und ff. Merkwürdig ist es aber, dafs diese Erdbeben in der Gegend der warmen Quellen weniger empfunden worden, als in den übrigen Theilen der Stadt;" Ebhardt Gesch. etc. von Wiesbaden. S. 113.

pfunden, als in den übrigen Theilen der Stadt *); Ebhardt Gesch. und Beschreib. der Stadt Wiesbaden. Gießen 1817. 8. S. 115.

Als im Hornung des Jahrs 1768 das Erdbeben in Wien gewüthet, hat man zu Baden einen stärkeren Zufluſs der Quellen, eine gröſsere Schwängerung mit schweflichten Theilen (Gas) und eine merklich gröſsere Wärme wahrgenommen; s. Nagel's Nachricht von diesem Erdbeben. Wien 1769 (vergl. mit Zückert a. a. O. 469). Das Erdbeben vom Jahr 1692 machte das Wasser des Pouhont-Brunnen zu Spa häufiger, klärer und stärker von Geschmack; Zückert a. a. O. 658 *).

---

*) Doch wohl, weil die Gegenden der warmen Quellen mehr unterhöhlt sind, und daher weniger festes (Erschütterungen schneller als Gase leitendes und sie schon dadurch verstärkendes) Gestein zur Unterlage haben; vielleicht auch, indem die Quellen — in Fällen, wo es sich nicht von eigentlichen Erdbeben, sondern nur von kleinem Erdstößen handelte — als Gasableiter dienten? Indeſs darf hiebei nicht übersehen werden, daſs man zu Wiesbaden bei dem, zu mehreren Malen in der Gegend versuchtem Nachgraben wohl auf warmes Wasser, aber nicht auf von Sinter eingefaſste Wasserbehälter gestoſsen ist, obgleich z. B. die feste, Leitern etc. tragende Sole des Kochbrunnens nur das Gewölbe ein dergleichen Behälters zu seyn scheint „Im Jahre 1710 wollte ein Nachbar des dortigen Badehauses zum Adler in seinem Hause eine Grube anlegen; plötzlich versiegte die Adlerquelle und drang in des Nachbars Haus, so daſs sie nur mit vieler Mühe wieder zurückgebracht wurde;" Ebhardt a. a. O.

*) Darf man annehmen, daſs bei jenem Erdbeben Sinterhöhlen von zuvor neu (etwa durch Verbrennung) entstandenen Kohlensäure- etc. Gasströmen durchbrochen wurden, welche mit heiſsen Quellen in Verbindung stehen und davon erfüllt sind, so erklären sich Wasser- und Gaszuzuwachs, Klärung etc. sehr leicht. — Der Geronster

Die Aachner Quellen sollen jetzt stärker dampfen, wie ehemals; Morgenblatt 1818. Nro. 130. In den Hirschberger warmen Quellen steigt zuweilen ein schwarzes Magma auf (von Einigen, welche als Ursache der Wärme der Thermen Steinkohlenbrände annehmen, für brenzliches Steinkohlenöl gehalten) Zückert S. 307. Beim Erdbeben zu Messina (den 5. Februar 1783) trat die Schwefelquelle bei Gecking (an der Abens, ¼ St. von Abensberg) einige Tage hindurch aus ihren Grenzen; Graf's pragmat. Gesch. d. baier. und oberpfälzischen Mineralwässer. Vielleicht, dafs auch einige der Ausbrüche der Karlsbader Quellen (oben S. 134) zum Theil von Wirkungen der Erdbeben abhängig sind (oben S. 111 Anm). Bei dem grofsen Erdbeben, welches den 28. October 1746 Lima zerstörte, zählte man bis zu seiner am 24. Februar 1747 erfolgten Beendigung 451 Stöfse; „als man die im letztgenannten Jahre, unterhalb der Brudelbrücke gewonnenen Oeffnungen verstopft hatte, so suchte die Quelle oberhalb der Brücke, wohl 20 Schritte von dem ersten Ausbruche, einen neuen Ausgang; wie denn ein grofser Platz des Ufers zu dampfen und der Sand daselbst recht heifs zu werden anfing;" Zückert a. a. O. 335. Im Jahr 1720 erhoben sich ohnfern der Insel Tercera mehrere Felsenklippen; auf gleiche (vulkanische) Weise der Monte nuovo bei Neapel, und der Kurollo in der Nähe des Vulkan „Sangay"

(südlich 3/4 St. von Spa) soll vor vielen Jahren ausgeblieben seyn, weil man sein Behältnifs hat tiefer machen wollen; a. a. O. 657. Enthalten der Watroz, der Pouhont und der Sauveniere freie Säure? Doch wohl; denn Kreide löst sich unter starkem Aufbrausen darin auf, ersterer ist zusammenziehend, laxiert und erregt Erbrechen (enthält er vielleicht schwefels. Zink?) a. a. O. 660.

in Südamerika (begleitet von einer ebenfalls dem ebenen Lande entstiegenen grofsen Anzahl kleiner Hügel, und in demselhen Jahre sprengte das Heifsquellwasser zu Teplitz den ersten Canal, der das Wasser in das grofse Männerbad führte, und warf Steine bis sechzehn Centner schwer zur Höhe von einigen Ellen (a. a. O.). Die grofse, drei Manns dicke, stark rauchende, im tiefen Grunde warme, bis ¾ Stunden weit einen Schwefelleber-geruch verbreitende (der weiteren Beachtung wohl in mehr als einer Hinsicht im hohen Grade werthe) Quelle zu Sippenau, in deren Umgegend Kalk- und Hornsteingebilde häufig sind, (vergl. ob, S. 126 Anm.) scheint (Graf's Bericht zufolge) noch jetzt unmittelbar in dem Wasser sammelnden und Wasser spendenden Krater eines (an Italiens Schlammvulkane erinnernden alten, annoch thätigen Vulkans der Erde zu entsteigen. Sie entwickelt stofsweise sehr viel Gas, und zwischen ihr und den übrigen sog. Stinkquellen brechen auch süfse Quellen hervor: a. a. O. 131 ff.

2)

Nicht annoch thätige, sondern ausgebrannte Vulkane verursachen die Wärme, vielleicht auch den Gasgehalt (zumal den Kohlensäuregehalt) der Thermen, und entwickeln muthmafslich auch jene flüchtigen Bestandtheile, welche für die kalten Mineralquellen characteristisch sind.

In Baden (im Murgthale), Em's, Bertlich u. a. m. andern Thermen weifs man nichts von zur Zeit vulkanischer Ausbrüche statt gehabten plötzlichen Aenderungen der Menge, des Gasgehalts und der Wärme des Heifsquellwassers. Die ganze Eifel zeugt von ehemals wirksam gewesenen, vielleicht schon seit Jahrtausenden erloschenen Vulkanen; der Lacher-

See ist wahrscheinlich der durch Meteor- und Grundwasser ersäufte Krater eines ehedem sehr thätigen Vulkans und sämmtliche heiſse und kalte Mineralquellen des Mittel- und Niederrheins, stehen hinsichtlich der Spende ihrer ungewichtigen, so wie ihrer gewichtigen flüchtigen Bestandtheile mit dem Heerde dieses erloschenen Vulkans in Entstehungsbeziehung (?). Vielleicht, daſs selbst der Rhein (in der Gegend des Binger-Lochs) einen andauernden mäſsig starken Abfluſs in die vulkanischen Höhlen der Eifel hat, und daſs vorzüglich sein Wasser es ist, welches an denen, dem Heerde nahen, glühenden Schlacken fortdauernd erhitzt wird. Da die, die Höhlen verkleidende und den Heerd bedeckende glasige Lava ein schlechter Wärmeleiter ist, (indem es bekannt ist, daſs sie bei vulkanischen Ausbrüchen sich selbst im Meere eine Zeit lang glühend erhält) da die Wasserdämpfe und die vulkanischen Lüfte ebenfalls zu den schlechten Wärmeleitern gehören, und dasselbe auch von dem Gestein, zumal von den Trappgebirgsarten behauptet werden kann, da ferner jene Gase sowohl, als die mit dem Wasser in die Hölen eindringende atmosphärische Luft, durch ihren eigenen Druck fortdauernd Wärme frei machen, so ist es denkbar: a) daſs jene Wärmequelle, ohne merkliche Abnahme eine lange Reihe von Jahren hindurch bestehen kann, und b) daſs sie nur dort merkbar wird, wo sie zu Tage gehende Wärmeableiter (die Thermen) findet. Wo statt des Wärme-schlecht-leitenden Gesteines besser und zum Theil sehr gut leitende Stein-, Erz-, etc. Massen das Hangende der ehemals vulkanisch gebildeten Höhlen und das Seitengestein der Felsenrisse bilden, dort wird nicht nur ein groſser Theil der fühlbaren Wärme den aufsteigenden Gasen entzogen, sondern diese entwärmen sich selbst auch, indem die in Folge der früheren Entwärmung (durch das Gestein (hervorgegangenen Verdichtungen eines

Theiles der Dämpfe leere Räume erzeugen, in welche sich die übrig gebliebenen Gase (sich ausdehnend und dadurch Wärme bindend, ergiefsen; so entstehen die kalten Mineralquellen, zu denen man auch die Salzquellen zählen mufs, die sowohl selbst, als auch das aus ihnen abgesetzte (oder auch wieder in Meteorwasser gelöste) Charpentier's, v. Buch's und Nöggerath's *) Beobachtungen gemäfs — Lagerstätten haben: welche ihren vulkanischen Ursprung nicht verleugnen können. Die Basalte selbst, in deren Nähe die meisten heifsen Quellen entspringen (m. Hdb. der Meteorologie I. 81) zeugen für diese Ansicht von der Entstehung der Thermen. „Am Mont d'Or entspringen die warmen (schon seit Julius Cäsars Zeiten in Heil-Gebrauch genommenen) Quellen zwischen den Ueberresten der Erzeugnisse erloschener Vulkane. Wenige Schritte oberhalb dieser warmen Quellen kommt ein kalter Säuerling zu Tage, der neben der Kohlensäure die Salze der Thermen enthält, ungefähr so, wie in Karlsbad bei Dorotheensaue der dortige kalte Säuerling. Die Thermen zu St. Nectaire, welches sich vor Kurzem ebenfalls zu einem Badeorte erhoben hat, entspringen nur wenige Stunden davon, auf der andern Seiten des Berges. Die Gegend ist offenbar vulkanisch, hat jedoch keinen wieder zu erkennenden, übrig gebliebenen Krater aufzuzeigen, obschon sie an konischen Bergen von vulkanischen Massen reich ist. Sobald man aus dieser vulkanischen Gegend heraustritt, ist keine Quelle von dieser eigenthümlichen Beschaffenheit mehr zu finden; sie erscheinen

---

*) Vergl. Poggendorf's Ann. III. 1. S. 75 ff. u. Nöggerath und Pauls Samml. von Arbeiten ausländischer Naturforscher über Feuerberge und verwandte Phänomene, S. 106. Anmerk.

aber wieder, wenn man die Wanderung bis zum Cantal fortsetzt, der auch vulkanisch ist. Einige der dortigen Quellen haben eine Temperatur, die bis zum Siedepunkte geht. Auch in Vivarais (Departement der Ardeche) befindet man sich auf vulkanischem Boden, und zugleich sind natronhaltige alkalische Quellen wieder da. In Frankreich, und besonders in der Gegend von der kleinen Stadt Jaujac, liegt der vulkanische Ursprung des Basaltes so deutlich vor Augen, daſs Niemand, der die basaltischen Lavaströme von la Coupe de Jaujac, von Souliol und von dem Vulkan bei dem Dorfe Thuyet gesehen hat, an demselben zweifelhaft bleiben kann *); Berzelius Untersuchung der Mi-

*) „Mit diesen Erfahrungen ausgerüstet, kam ich im vorigen Jahre über Dresden nach Böhmen. Als ich mich Teplitz näherte, sah ich mit Verwunderung die Natursceneu der Auvergne sich entfalten; sie setzten sich mit weniger Unterbrechung fort um Bilin, Merschowitz, Liebkowitz und Buchau, bis sich in der Nähe von Karlsbad das schöne Engelhaus mit dem nahe liegenden kraterähnlichen Schlackenkügel meinen Blicken zeigte. Mit diesen vulkanischen Gegenden erschienen auch sogleich wieder die mineralischen Wasser, an welchen Auvergne und Vivarais so reich sind (der warmen Quellen in Teplitz, dann der Kohlensäure haltigen alkalischen Quelle in Bilin, der Quellen zu Sedlitz und zu Seidschütz nicht zu gedenken): die Karlsbader Heilquellen, die merkwürdigsten von allen, und die Heilquellen in Marienbad und bei Eger. Der ganze nordwestliche Theil von Böhmen ist reich an solchen vulkanischen Ueberresten, und in ihm entspringen, auſser den angeführten, noch unglaublich viele sogenannte Säuerlinge, die von keinem benutzt werden. Zwar fehlen hier zu den ungeheuern Strömen von Basalt die Spuren von Kratern, aus denen sie in der Vorzeit ausgeflossen sind, daher man denn auch lange ihren Ursprung verkannt hat. Aber wenn auch die Oeffnungen, durch die sie aus dem Innern der Erde hervorgeflossen sind, durch

neralwässer von Karlsbad. A. d. Schwedischen von Dr. G. Rose. Herausgegeben mit erläuternden Zusätzen vom Prof. Dr. Gilbert. Leipzig 1823. S. 71 u. ff. „Nachdem man, sagt Berzelius, (a. a. O.) in den drei letzten Jahrszehnten die ausgebrannten

---

spätere Veränderungen auf der Erdoberfläche zerstört oder bedeckt worden sind, und dabei die ehemals sie umgebenden Haufen loser vulkanischer Schlacken oder Asche, welche die kegelförmigen Krater ausmachten, eine andere Gestalt und einen andern Platz erhalten haben, so sind dessen ungeachtet die vulkanischen Charactere der zurück gebliebenen Lava nicht weniger deutlich. Die Erde hat ohne Zweifel in allen Perioden der Veränderungen ihrer Oberfläche wirkliche Vulkane gehabt, und ihre Producte sind häufig übrig geblieben, wenn gleich spätere Revolutionen die Spuren vertilgt haben, welche die Stellen nachweisen könnten, aus denen sie hervorgekommen sind. Herr von Buch scheint der Hypothese geneigt zu seyn, daſs diese basaltischen Laven aus der Erde ohne Krater ausgeflossen sind. Dieses ist zwar nicht unmöglich, aber da der Krater immer ein Product von dem Bemühen der elastischen Dämpfe ist, die geschmolzene Lava herauszutreiben, so müſste zum wenigsten ein solcher Ausbruch von Lava ohne Krater sehr selten seyn. Da bei dem Mont d'Or, wie ich oben angeführt habe, ebenfalls kein Krater mehr übrig ist, so gleicht die dortige vulkanische Gegend der in Böhmen am meisten." — „Nahe bei dem Franzensbrunnen liegt der sogenannte Kammerbühl, den ich, wenn auch nur in Eile, in Gesellschaft mit dem berühmten Geh. Rath von Göthe, dem Grafen Caspar Sternberg und dem Dr. Pohl zu untersuchen das Vergnügen gehabt habe. Er scheint in der That ein übrig gebliebener Krater eines ausgebrannten Vulkans zu seyn,, der aber nur einen einzigen sehr geringen Ausbruch gehabt hat, bei welchem wahrscheinlich Asche und Schlacke vom Winde nach der einen Seite geführt worden sind, während sich ein kleiner Lavastrom auf der andern Seite ergoſs, wodurch der Krater die Gestalt eines von zwei

Vulkane, mit welchen die ehemaligen Provinzen Auvergne und Vivarais in Frankreich so reichlich besetzt sind, mit großer Aufmerksamkeit und sorgfältiger als früherhin studirt hat, ist man zu einer zuverläßsigern Erkenntniß über das, was vulkanisch ist, gelangt, und hat angefangen, dieses in den meisten Fällen von denjenigen Gebirgsarten zu unterscheiden, welche durch die großen allgemeinen Processe gebildet worden sind; mögen diese letztern nun durch Hülfe des Feuers oder des Wassers Statt gefunden haben. Ein großer Tkeil des nördlichen Böhmens, und zwar der, in welchem sich der größte Reichthum an Mineralquellen findet, ist in seinem Ansehen diesen vulkanischen Gegenden in Frankreich so ähnlich, daß, wer diese gesehen hat, nur einen Blick auf die Laven zu werfen braucht, aus denen die Wege in diesem Theile Böhmens beinahe überall gemacht sind, um ihn sogleich für eine Gegend gleicher Art zu erkennen. In der Auvergne finden wir den Puy de Dome, der, gleich den böhmischen kegelförmigen Bergen, die Form eines Kraters hat, ohne es wirklich zu seyn, aber nur aus vulkanischen Gebirgsarten besteht, oder wenigstens aus Gebirgsarten, welche Zeichen von der heftigen Wirkung des Feuers an sich tragen, und der in allen Richtungen von übriggebliebenen ausgebrannten Vulkanen umgeben ist, aus denen man die Lavaströme in allen Gestalten durch die Thäler bis nach der Fläche Limagnes verfolgen kann. Bei und zwischen diesen kommen eine Menge mehr oder weniger warme Quellen hervor, welche

---

Seiten zusammengedrückten Kegels erhalten hat. Sollte diese Hypothese richtig seyn, so hätte der Kammerbühl das Merkwürdige, der kleinste Vulkan seiner Art zu seyn, da er an Größe nicht einem der bekannten Hünengräber bei Upsala gleich kommt." Berzelius a. a. O.

reich an Kohlensäure und an kohlensaurem, schwefelsaurem und salzsaurem Natron sind, und auch kohlensauren Kalk in Ueberschufs absetzen *).

3)

Beide Meinungen über die Entstehung der heifsen Quellen lassen sich in jene dritte vereinigen, welche, indem sie den vulkanischen Ursprung der heifsen Mineralquellen als erwiesen voraussetzt, sich dahin ausspricht, dafs wir in Beziehung auf Geschichte der Erde dreierlei Vulkane gelten lassen müssen: 1) gänzlich erloschene (älteste); 2) annoch thätige, aber wegen Verschüttung der Krater nie mehr zum Ausbruch gelangende, sich ihrer Gase entweder von Zeit zu Zeit durch Erdbeben (Innen-Verpuffung des Knallgases oder knallgasartiger Gemische) oder ununterbrochen durch heifse Quellen entladende, und 3) Feuer-speiende oder statt dessen Schlamm auswerfende, von Zeit zu Zeit mehr oder weniger rauchende **). Es bedarf wohl kaum

---

*) Die Quellen von St. Mars, St. Allyre und jene von Vichy sind es, welche in dieser Hinsicht zunächst genannt zu werden verdienen; vergl. a. a. O.

*) Welche allgemeine und besondere Entstehungsbedingungen bei allen drei Arten von Vulkanen ehemals galten, und für die letzteren beiden noch gegenwärtig fortbestehen, nemlich: a) ununterbrochen fortschreitende galvanische Zersetzung des innern Erdwassers, b) von Zeit zu Zeit eintretendes Entzünden des in Folge dieser galvanischen Zersetzung hervorgegangenen Knallgasgemenges; c) theils galvanisch, theils magnetisch bedingtes, polarisches Ansammeln und Entführen drr Wärme (so dafs die Feuer-, Schlamm-, Rauch- oder heifse Quellen entwickelnden Theile der Erdrinde dem + E-Pol, die sehr kalte Gase und Quellen entlassenden

der Bemerkung, dafs von Hoff's (in der vorhergehenden Abhandlung entwickelte) Ansicht von der Natur des die heifsen Quellen erzeugenden Processes mit der Annahme der zweiten Art von Vulkane zusammenfällt, und dafs jene kalten Säuerlinge, welche häufig die heifsen Quellen begleiten, mit diesen denselben Entstehungsgrund theilen. Es fragt sich indefs, ob der letztere Theil dieser Annahme durch alle hieher gehörige Erscheinungen gerechtfertigt wird? Oder, mit andern Worten, ob jene Phänomene, welche die Mineralquellen darbieten, es zulassen, anzunehmen: a) dafs das Wasser aller Quellen, heifser wie kalter, süfser wie mineralischer, aus der Atmosphäre herbei gekommenes, oder Meteorwasser sey, und b) dafs der Gasgehalt aller Arten von Mineralquellen durchgängig vulkanischen Heerden entstamme?

4)

Der ersteren Behauptung läfst sich entgegnen, dafs, wenn nur Meteorwasser die Quellen erzeuge, die Unabhängigkeit vieler, zumal heifser Quellen, von den meteorischen Ereignissen unerklärbar sey. Die Quellen zu Wiesbaden (desgleichen jene zu Ems und Schlangenbad) hängen hinsichtlich der Menge ihres Wassergehalts weder von den Jahrszeiten, noch von un-

---

dem — E-Pol zugehören); d) Verbrennen nicht gasiger Metalloide und Metalle (von letzteren vorzüglich das der leichten); e) Krystallisiren und durch dasselbe eintretendes Wärme-Lösen (das Widerspiel vom Wärme-Binden) in Erdhöhlen angesammelter Flüssigkeiten und f) Wasserzersetzung durch oxydirbare, Sauerstoff des Wassers anziehende Metalle und Metalloidmetalle, darüber erlaube ich mir hinzuweisen auf S. 481 ff. des V. B. dies. Arch. und auf m. Meteorologie I. 68 §. 38 und 74. §. 39.

gewöhnlichen Wetterveränderungen ab, wie dieses ältere und neuere Beobachtungen und von der Herzoglich Nassauischen General-Domainen-Direction veranstaltete genaue Messungen ausser Zweifel gestellt haben (vergl. auch III. S. 556 dies. Arch.). Ich will hiemit nicht behaupten, daſs die heiſsen Quellen gar nicht mit dem in Felsenspalten und Höhlungen sich sammelndem Meteorwasser communiciren (wie denn die Quellen zu Karlsbad das Gegentheil von einer solchen Behauptung zu zeigen scheinen; vergl. S. 140—141 dies. B.) aber auch in Fällen, wo heiſse Quellen weder zu allen Jahrszeiten noch zu allen Jahren gleich sind (a. a. O. 141), ist noch nicht entschieden:, ob die Zeiten der Wasserabnahme der fraglichen heiſsen Quellen mit den Zeiten groſser Dürre, und die ihres Wasserzuwachses mit jenen groſser Ueberschwemmungen zusammentreffen, oder ob nicht vielmehr, wie ich zu vermuthen Ursache habe, jene veränderlichen heiſsen und selbst eine nicht geringe Anzahl der kalten Mineralquellen, ihre, von den Anschwellungen und Minderungen der süſsen Quellen unabhängige Periode behaupten? So hat z. B. das Regenjahr 1816 keine merkliche Abänderung in der Wassermenge der heiſsen Quellen zu Wiesbaden hervorgebracht; Aehnliches soll auch zu Baden (im Murgthal) und im würtembergischen Wildbade beobachtet worden seyn*). Noch weit

*) Wollte man annehmen, daſs der ziemlich beträchtlichen Entfernung und Trennung durch Gebirge, Thäler und Flüsse ungeachtet, die Thermen zu Baden (im Murgthal) zu Wildbad in Schwaben, und die des Zellerbades (bei Liebenzell, in dem engen Wiesenthale des Nagoldflusses) einen gemeinschaftlichen Ursprung haben, so hätte das Wasser des letztern, auf dem Wege von Wildbad nach Liebenzell um den 4ten Theil seiner Fühlwärme verloren, und dagegen ohngefähr den tausendsten

beständiger sind die Thermen in der Behauptung ihrer Temperaturen; eine Beständigkeit, die in der That mit jedem Wechsel von Dürre und grofser Luftnässe, so wie mit jenem der Jahrszeiten verschwinden müfste *). Eben so wenig haben beträchtliche, plötzlich eintretende Wechsel des Barometerstandes irgend einen merklichen Einflufs auf die Ergiebigkeit von Wiesbadens Quellen, während es doch gar nicht selten ist, dafs die Wassermenge der süfsen und verschiedener kalten Mineral-

Theil an Eigengewicht zugenommen; Zückert a. a. O. 440. Abgesehen davon, dafs dieser Annahme die Ungleichheit der Bestandtheile aller drei Quellen entgegensteht, so wird sie aufserdem auch noch durch die mehrfach bestätigte Wahrnehmung höchst zweifelhaft: dafs Badens Quellen zu den sehr wärmebeständigen, die zu Wildbad, und besonders jene zu Zellerbad hingegen zu den weniger wärmebeständigen gehören.

*) Wenn die Thermen zu Ems etc. sich im Winter etwas heifser fühlen, als im Sommer, so hat dieses nicht in einer Ungleichheit ihrer Temperatur, sondern in dem Gefühle selbst seinen Grund, indem zur Winterszeit die gewohnten kältern Umgebungen für die Wärme heifser Materien empfindlicher machen, als solches die warme Sommerluft zu leisten vermag. Thilenius fand den 9. Februar 1816, da die Luftkälte 10° — 0° R. war, die Temperatur der Emser Hauptquellen „auf ein Haar dieselbe wie im Sommer"; Dessen: Ems und seine Heilquellen etc. Wiesbaden 1816. 12. S. 28. Anmerk. Dasselbe habe ich bei diesen Quellen an sehr milden und warmen Frühlings-, und sehr rauhen, kalten Späthherbsttagen wahrgenommen. „Ausgemacht ist es aber, fügt Thilenius a. a. O. hinzu, dafs unsere Bäder schneller im Sommer als im Winter erkalten", weil die dichtere Winterluft auf den Wasserspiegel stärker lastet, als die dünnere Sommerluft, und dadurch das durch die Lüfte und Dämpfe fortdauernd unterhaltene Zerreifsen der obersten Wasserspiegelhaut um ein merkliches mäfsigt.

quellen, so wie die Dehnsamkeit der Kohlensäure u. Hydrothionsäure verschiedener Säuerlinge und Schwefelquellen nicht nur vom Feuchtigkeitszustande (Wassergasgehalt) der Atmosphäre, sondern auch von deren Ebbe- und Fluthwechsel abhängig sind. Unter den hieher gehörigen, in zahlreicher Menge vorhandenen Wahrnehmungen, erwähne ich hier nur folgende: Friedrichsbrunn zu Berggiefshübel (der ohngefähr von der Teplitzer Seite herstreicht) läuft nicht so aus dem Rande des daran stehenden Berges hervor, als wenn er nur daraus seinen Fall und Sammlung her habe, sondern dafs man schliefsen kann, wie sein Herkommen tief aus der Wurzel des Berges sey. Er läuft gut so stark ab, dafs er eine einbohrige Röhre füllen kann, und zwar wenn auch der Sommer am trockensten und heifsesten ist. Der Zugang von andern Wassern ist zwar etwas, aber er beträgt doch unter dem stärksten Schnee und Thauwetter so wenig, dafs man abermals erkennt, dafs es ein Wasser von tiefem Grunde sey, und aus wohlgeschlossenen Klüften herkomme;" Zückert a. a. O. 556 (entlehnt aus Henkel's Giefshübelium redivivum etc. Freiberg 1769. 8. Dessen Erste und 2te Fortsetz. von Bergiefshübel'schen Gesundbr. Dresden 1730 u. 1731)" *). Dagegen hängt zwar die (warme) Haupt-

*) Henkel versichert, dafs unter allen Gesundbrunnen und Bädern, welche in Meissen und Böhmen befindlich, kein Ort und keine Gegend sey, welcher dem höchst angenehm gelegenen Giefshübel'schen Brunnen zu vergleichen wäre. „Auch gedenkt H. der Berggiefshübler lettigen blauer Erde (Letten mit phosphors. Eisen?) und der aufgethürmten Wacken des Hohensteins, mit ihren (auf vulkanische Hebung jener Gegend hindeutenden) Bruchstücken von wurmförmigen Enden,

Hauptquelle zu Pfeffers (Pfeffersbad) in solchem Maase von den Jahreszeiten ab, daſs sie, ihres ungeheuern Wasserreichthums ungeachtet, (1400 Maſs in jeder Minute) in der Regel sich im September verliert, und erst im May wieder kommt; indeſs scheint nur der kleinste Theil des ihr zugehörigen Wassers ursprünglich aus heiſsem Kohlensäure- und

---

wie das Caput Medusae, und Zückert fügt mit H. hinzu: Mit diesen Gieshübel'schen Obelisken, welche, wenn sie in Egypten stünden, gewiſs für Wunderwerke würden gehalten werden, hat es eine so seltsame Bewandniſs, daſs man sie nach ihrem ganz freyen, ungeheuren, von allen Seiten ganz abgeschnittenen Daseyn für solche halten sollte, die allda mit Fleiſs aufgesetzt worden." 30 Pfund Wasser gaben H. 30 Gran trocknen Abdampfungsrückstand, der aus 12 Gran eisenhaltigem kohlensauren Kalk (?), 2 Gran Bittersalz, 2 Gran Kochsalz und etwa 14 Gr. alkalischen Salzes (kohlens. Natron?) bestanden haben soll, und auſserdem etwas Kieselerde (?) beigemischt enthalten dürfte, wenn es nicht schwefelsaurer Baryt war, der sich in H's Versuchen, als von Säuren unangegriffener Rückstand verhielt. Das Destillat des frisch geschöpften Wassers enthielt etwas — Ammoniak. Dieselbe flüchtige Salzbase erhielt H. auch aus dem Lauchstädter feuchten ochrigem Sinter des Mineralwasers, als er denselben im Destillirgefäſse trocknete. Das Destillat brausete lebhaft mit Säuren. Der Abdampfungsrückstand des Wassers selbst gab, einem ähnlichen Versuche unterworfen, einen weiſsen, flüchtigen, salzigen, salmiakähnlichen Sublimat; indeſs vermuthete Barth (in seiner Beschreib. d. Lauchstädter Quelle. Leipzig 1768. 4.), daſs das Ammoniak des Destillats nur ein Erzeugniſs der Zerstörung thierischer Substanzen sey, indem man es aus dem ochrigen Sinter nur erhalte, wenn derselbe sich im Frühlinge in den (damals zum Fassen des Wassers bestimmten) Bottigen sammle. Als Henkel diesen Ocher mit arsenichter Säure versetzte, und das Gemenge der Sublimationshitze unterwarf, erhielt er Operment.

Wassergas zu bestehen, das durch eine sehr grofse, im Winter beim Eintritt der Frostkälte versiegende Menge Meteorwasser tropfbar gemacht wird. — „Wenn in Bocklet bei einer der dortigen Quellen das Wasser ausbleibt, so kommt an dessen Stelle Kohlensäuregas, ohne alles Wasser"; Graf pragmatische Gesch. d. baierischen und oberpfälz. Mineralwässer. Vorrede S. L. I. *) — So fand auch Westrumb (worauf neuerlich wieder Wurzer aufmerksam machte **) 1783 den fixen Salzgehalt einer Pyrmonter Quelle gleich 29 Gran, Gmelin erhielt dagegen ein Jahr zuvor nur 11½ Gran; wenn aber auch dieses zum Theil aus den ungleichen Mengen des in beiden Jahren in der Gegend von Pyrmont gefallenen Meteorwassers abgeleitet werden kann (indem bei mehr gefallenem Meteorwasser das Grundwasser der Berge höher übereinander geschichtet erscheint, und vermittelst dieser gröfseren Schwellungshöhe am senkrechten und am Seitendruck und damit an Lösungskraft gewinnt ***); so dürfen wir hiebei doch nicht zu erwägen vergessen, dafs das Jahr 1783 in vulkanischer Hinsicht sehr ausgezeichnet war, und dafs beide Jahre (1782 und 1783) für Norddeutschland hinsichtlich ihrer Regenmengen nichts weniger als

---

*) „Dort wird nemlich das Wasser — vielleicht durch verminderten Druck — (zu Zeiten) nicht mehr bis zur Oberfläche der Erde getrieben, und nimmt (dann) einen Ausflufs, der den Gesetzen der Hydrostatik entspricht, die Kohlenstoffsäure aber nimmt den nächsten ungehinderten Weg zur Oberfläche der Erde, wohin sie nämlich durch die periodischen Entwickelungs-Effervescenzen getrieben wird"; Graf a, a. O. Vergl. mit dies. Bemerk. Arch. I. S. 378 ff.

**) Das Neueste über die Schwefelquellen zu Nendorf. Seite 24 — 25.

***) Geiger über d. Realsche Presse. S.

beträchtlich von einander abweichen. Hingegen giebt es unläugbar viele Mineralquellen, zumal kalte, deren Gehalt an Wasser, Lüften und fixen Bestandtheilen sich mit der Jahreszeit und mit der Witterung ändern, ja einige derselben stehen in dieser Hinsicht in so auffallender Beziehung mit den Aenderungen der Erdatmosphäre, dafs man den Einfluss der letzteren auf die ersteren nicht zu bezweifeln vermag, wenn man nicht aller erklärenden Aufhellung aus theilweisen Aehnlichkeiten (Analogieen) und jeder Ableitung ähnlicher Erfolge von ähnlichen Bedingungen geradezu entsagen will. Kranke konnten, Bertrand's Behauptung zufolge, in den Bädern von Auvergne, kurz vor Ausbruch eines Gewitters, bisweilen nicht 4 Minuten im Bade aushalten, weil sie es zu ersticken drohe. (Wurzer a. a. O. 26—27; vergl. hiemit dies. Arch. I. 379.) Die meisten Schwefelquellen Baierns und der Oberpfalz entwickeln (Graf's Bericht zufolge, G. a. a. O. XL. und XLIX.) bei bevorstehenden Regen und bei Gewittern einen stärkeren Geruch und eine unerträgliche Wärme; der Boden grünt (vorzüglich bei Schwefelquellen, auch zur Winterszeit und selbst an Orten — wo selten ein Sonnenstrahl eindringt, z. B. am Sulzer Brunnen) in ihrer Nähe leicht, und Irrlichter gehören in ihrer Umgegend zu den häufigen Erscheinungen *).

*) Auch bei Baierns Schwefelquellen beobachtete man, namentlich in den Jahren 1796, 1800 und 1801, keine ansteckenden Krankheiten, obschon dergleichen damals fast in allen übrigen Gegenden dieses Landes bei Menschen und Vieh wütheten; Graf a. a. O. XLIII. Dasselbe beobachtete man auch bei anderen Gesundbrunnen und Bädern, und vorzüglich bei Schwefelquellen: Wurzer, Phys. chem. Beschreibung der Schwefelquellen zu Nendorf etc. Cassel und Marburg, 1815. 8. — Bereits im Deutschen Gewerbsfreunde machte ich

Es ist bekannt, daſs Schwefelwasserstoff aus thierischen Excrementen (aus Kloaken u. d. gl.) bei Eintritt feuchter Witterung auffallend stark entbunden wird, so daſs man aus eintretendem heftigen Fauleyergeruch der Dungstätten, frisch gedüngter

(im IV. S. 264 u. ff.) darauf aufmerksam: daſs Tränkung des Vieh's mit Sauerwasser (Kohlensäurewasser) statt des gewöhnlichen Brunnenwassers, Ansteckung und Verbreitung der Viehseuchen verhüte; vielleicht daſs einer oder der andere Thierarzt, dem diese Zeilen zu Gesicht kommen, sich entschlieſst, zu versuchen: was die Säuerlinge und vielleicht noch mehr; was kalte (Kohlensäure-reiche) Schwefelquellen bei schon von einer Seuche befallenem Vieh leisten? Möglich, daſs es mit diesen einfachen Mitteln (den viel Kohlensäure und Hydrothionsäure enthaltenden Wässern) gelingt, den jetzt in mehreren Ländern so heftig wüthenden Pferdeseuchen Einhalt zu thun. Erwägt man, daſs die Luft in den Umgegenden der Schwefelquellen von ansteckenden Stoffen sich frei erhält, und daſs die Wirkung (doch wohl nur der Gase?) dieser Quellen hierin einige Aehnlichkeit mit jenen der mineralsauren Räucherungen hat, so liegt die Vermuthung sehr nahe, daſs auch bei mehreren ansteckenden Krankheiten der Menschen, z. B. beim Spitalfieber etc., ja vielleicht bei allen durch Contagien und Miasmen erzeugten Krankheiten, sowohl der innere als nach Umständen auch der äuſsere Gebrauch der genannten Mineralwässer von groſsem Nutzen seyn werde. Als ich 1813, in Folge übernommener Inspection einiger Militärlazarethe, vom Nervenfieber ergriffen wurde, Brechmittel und Blasenpflaster ihren Dienst versagten (letztere nur so wirkten, als ob Canthariden innerlich genommen worden wären) und Lichtscheue einzutreten begann, da nahm ich binnen 2 Tagen von mir selber, in Ermanglung fremder ärztlicher Hülfe, schon zuvor verordnete 12 Unzen Chlorwasser, von der Stärke, wie man es damals zum innern Gebrauch in Halle's Apotheken erhielt, dem ich dann binnen 3 Tagen 8 Krüge Selterser Wasser folgen lieſs, und ich — war gerettet. Bekanntlich hat die

Aecker etc., auf bevorstehende wässrige Niederschläge der Atmosphäre mit ziemlicher Sicherheit zu schliefsen vermag; Aehnliches gewähren nun auch die meisten kalten Schwefelquellen, es scheint aber zwischen beiden Entbindungsarten, dieser Aehnlichkeit ohngeachtet, noch ein beträchtlicher Unterschied obzuwalten. Der bei feuchter Witterung frei werdende Schwefelwasserstoff der Kloaken, scheint nemlich nicht sowohl durch das atmosphärische Wassergas entbunden, als vielmehr (in Folge eintretender Wasserzerlegung) erzeugt zu werden; die Hydrothionsäure der kalten Quellen hingegen ist in denselben schon ohne Zweifel fertig gebildet, und das atmosphärische Wassergas dient nur, deren Entbindung zu vermitteln. Ist es erlaubt, über diese Vermittelung eine Vermuthung zu wagen, so dürfte als Hauptmoment derselben die durch das Wassergas verminderte Elektricitätsanhäufung der Atmosphäre in Betracht zu ziehen seyn. Denn die wenigsten, vielleicht keine einzige kalte Schwefelquelle enthält hydrothionsaure Salze, es kann daher die Hydrothionsäure derselben beim Eintritt feuchter Witterung nicht füglich dadurch entbunden werden, dafs das Wassergas zuvor sehr ausgedehnte luftige,

---

fast wunderbare Heilung (wie sie Hr. Medizinalrath Wetzler in seinem: Ueber Gesundbrunnen und Bäder etc. III. 8. S. 110 nennt) des Herrn Dr. Struve zu Dresden von einem eingewurzelten sehr schmerzhaften Uebel durch die Anwendung des Gases am Marienbrunnen im Jahr 1818 zur Errichtung der dortigen Gasbadeanstalt Veranlassung gegeben. Aehnliche Heilungen scheinen früherhin auch Landleute und Arme aus der Gegend von Pyrmont (und darauf auch „einige vornehme Brunnengäste, wie Zückert berichtet; a. a. O. 705) in der Dunsthöhle bei Pyrmont erfahren zu haben; die zahlreichen warmen Gasquellen zu Ems, dürften vielleicht zu Gasbädern vor vielen sich vorzüglich eignen.

und nun bei beginnendem (zuerst unter Form der Nebelbläschen merkbar werdenden) Uebergange desselben in tropfbares Wasser: mehr condensirte stärkere Säuren den Basen zuführt; es muſs sich also hier von anderen Zersetzungen handeln, als von solchen, welche nach der sog. einfachen Wahlverwandschaft erfolgen. Meine Vermuthung hierüber lautet, wie folgt: In jenen kalten Schwefelquellen, welche den Eintritt feuchter Witterung durch zunehmenden Uebelgeruch verrathen (und welche denselben wieder fast gänzlich verlieren, wenn statt der feuchten Luft wirklicher, den zuvor entbundenen gasigen Schwefelwasserstoff lösender und wieder zur Erde zurückführender, anhaltender Regen erfolgt), ist die Hydrothionsäure (als Basis) an die Kohlensäure gebunden; so lange die Atmosphäre elektricitätsreich, trocken und schlecht leitend ist, behält die Hydrothionsäure + E genug, um in der Gegenziehung zur — E werthigen Kohlensäure zu beharren*), sobald aber die Atmosphäre

*) Herr Adolph Walcker zu Dresden hat in einer in Poggendorff's Annalen (IV. 1. St. 89 ff.) befindlichen Abhandlung: Ueber die Ursachen, welche die Gröſse der elektrischen Spannung bestimmen, sich bemüht zu zeigen: 1) daſs die Art, wie ich vor 3 1/2 Jahren mit Hülfe des Siderometers (dies. Arch. II. 235) die elektrische Spannung und Leitung der Wiesbadner Quellen (Rullmann Wiesbaden und seine Heilquellen. S. 123 u. ff.) auszumitteln versuchte, fehlerhaft sey (hätte ich jetzt, nachdem Pfaff, Förstemann u. m. A. nach und nach die Vorsichtsmaſsregeln kennen gelehrt haben, welche bei dem Gebrauche dieses Instruments zu beachten sind, und auf die ich späterhin in diesem Archivs a. a. O. aufmerksam machte — mit dem Siderometer in erwähnter Absicht experimentirt, so würde ich freilich mit noch mehr Umsicht zu Werke gegangen seyn, als ich es damals, wo der

durch beginnende Zersetzung des Wassergases zum guten Electricitätsleiter erhoben und ihres +E mehr oder weniger beraubt wird, verliert die Hydrothionsäure mehr und mehr von ihrem (chemischen Gegenzug zur Kohlensäure erzeugendem) +E, und da-

---

Multiplicator kaum zu elektro-chemischen Bestimmungen in Gebrauch genommen worden, zu thun vermochte); 2) dafs nach dem von mir selbst in meiner Experimentalphysik entwickelten Begriff von elektrischer Spannung es nicht klar sey, was ich in Rullmann's Schrift darunter verstanden wissen wolle, und dafs es a. a. O. noch dunkler bleibe: was „Reichhaltigkeit einer Flüssigkeit an Mischungselektricität" sey, da bis jetzt kein einziges Beispiel vorliege, dafs in derselben Flüssigkeit, zumal einer gutleitenden, freie entgegengesetzte Electricitäten gleichzeitig nur dauernd vorhanden seyn können (als ich in Wiesbaden die erwähnten Versuche anstellte, dachte ich auch nur an Bestimmung der elektrischen Leitung der dórtigen Quellen, als ich aber bald darauf fand, dafs — obgleich weniger beträchtliche — Abweichungen der Magnetnadel des Siderometers zu Stande kommen, wenn man nur die beiden Kupferdrathenden, ohne Zuhülfenehmen des Zinkkupfer- oder Zink-Silberpaars, in das Wasser tauche, und als ich ferner bemerkte, dafs reines Wasser unter diesen Umständen gar keine, Kohlensäure haltige ungesättigte und gesättigte Salzlösungen nur höchst geringe, kaum merkbare Abweichungen der Nadel bewirkten, da glaubte ich auf ungewöhnliches Verweilen beider Electricitäten in dem Wiesbadner Wasser schliefsen zu müssen, um so mehr, da ich beiden Kupferdrathenden möglichst gleiche Beschaffenheit — gleiche Dicke, Glätte etc. — ertheilt, und es so vermieden hatte, galvanische Ketten von jener Art herzustellen, welche man in m. Experimentalphysik, 2te Aufl. II, S. 15, unter C. und E beschrieben findet. Herr W. scheint daran zu zweifeln, dafs ich bei meinen Bestimmungen zu Gegenversuchen reines Wasser angewendet habe; ich bemerke in dieser Hinsicht nur, dafs ich bei Darstellung

mit die Möglichkeit länger in der Verbindung mit der Kohlensäure zu beharren. Von dieser gegenziehenden Säure befreit, folgt sie nun, selbst wieder als Säure auftretend, ihrer ursprünglichen Ausdehnsamkeit. — Dafs aber in Mischung befangene

---

dieses, so wie jedes von mir als rein in den Versuch zu nehmenden Wassers genau befolge, was ich selbst über dessen Darstellung zur Regel genommen habe; Pachiani's Versuche sind meinem Gedächtnisse nicht entfallen! Vergl. m. Experimentalphysik a. a. O. 118); 3) Herr W. bezieht sich bei seinen Versuchen auf eine an Hrn. Dr. Struve von mir gemachte briefliche Mittheilung; dafs ich in Wiesbaden die erste Schwingung, oder vielmehr die erste, einigermassen momentan fixirte Stellung der Nadel zur Messung der elektr. Spannung benutzte, meldete ich Herrn Dr. Struve auf dessen Ersuchen; es verstand sich von selber, dafs ich angeben mufste, wie ich in Wiesbaden gemessen hatte, nicht, wie ich jetzt messen würde. Dafs ich indefs bei den Wiesbadner Versuchen nicht aufser Acht gelassen, was schon damals aus den hieher gehörigen Beobachtungen als Vorsichtsmafsregel abgeleitet werden konnte, geht aus jenem Briefe an Herrn Dr. Struve hervor, dessen Herr W. gedenkt, und aus dem ich folgende Stellen aushebe: Erlangen den 23. Februar 1825. — Es freuet mich, dafs Sie das Siderometer benutzen wollen, um die Leitung und resp. Spannung der Quellen zu messen; ich merke in dieser Hinsicht Folgendes an: Das zu prüfende Wasser mufs so wenig wie möglich vor dem Versuche der Luftberührung preisgegeben werden. Es ist ferner nöthig: die Drähte erst in das Glas zu senken und dann das Wasser — 3 Zoll hoch — darauf zu giefsen, oder beide Drähte gleichzeitig — eben so tief — in das Wasser zu tauchen; wenden Sie nur die Drähte (ohne Armatur) an, so ist die Spannung geringer, als mit der Armatur. Diese besteht in einer Zinkscheibe für den einen und einer Kupferscheibe für den andern Draht, jede von 1 Quadratzoll (paris.) Fläche und 1/2 Lin. Dicke. Statt des Kupfers habe ich auch Silber angewendet, wo dann begreiflich die Span-

Substanzen elektrisch gegenthätig zu seyn nicht aufhören, und daſs auch tropfbare Leiter ein gewisses Maaſs von elektrischer Spannung eine Zeit hindurch zu bewahren vermögen, hoffe ich weiter unten (in der Fortsetzung meiner „Beiträge zur näheren Kennt-

---

nung und augenblickliche Wirkung gröſser ist (Hr. W. fand sie bei verschiedenen Salzlösungen gröſser zwischen Zink und Kupfer, als zwischen Zink und Silber, und vermuthet, daſs die Ursache dieser Anomalie darin zu suchen sey: daſs das Kupfer durch die chemische Einwirkung des feuchten Leiters negativer werde als Silber, auf welches derselbe — in seinen Versuchen — weniger, vielleicht gar nicht einwirkte; Poggendorff's Ann. a. a. O. 101). Jetzt wende ich gewöhnlich die Drähte ohne alle Armatur an; obgleich dann, wie gesagt, die Wirkung beträchtlich schwächer ausfällt. (Arago's oben S. 220 erwähnte Versuche scheinen es nöthig zu machen: statt des Kupfers ein anderes minder nachtheilig auf die Nadel einwirkendes Metall zu Drähten des Siderometers zu wählen.) Bei den Wiesbadner Versuchen maaſs ich die Spannung nach der gröſsten Abweichung der Nadel, deren Beobachtung, indem sie augenblicklich geschehen muſs, einige Uebung erfordert, dann aber, nach 6—8 Versuchen, leicht gelingt. Ich experimentirte bei heiterem, trocknen Wetter, und zufällig bei nahe mittlerem Barometertsande von Wiesbaden (= 27″ 9‴) und einer Temperatur der umgebenden Luft von 15° Centes. Das Glas (worin ich das zum Versuche bestimmte Wasser faſste) wurde vor dem Versuche in Wasser derselben Temperatur ausgespühlt und darin so lange erhalten, bis es selbst die bemerkte Temperatur angenommen hatte. Die Resultate von 12 dergleichen Versuchen, angestellt mit einer und derselben Quelle, aber zu verschiedenen Witterungszeiten, übrigens unter ganz gleichen Umständen bewirkten einige, jedoch im Ganzen nicht beträchtliche Abweichungen. Die Drahtenden und Metallplatten wurden kurz vor dem Versuche ebenfalls in eine andere Quantität des zu prüfenden Wassers getaucht, und darin bis zu 15° C. erwärmt. Am wirksamsten zeigt sich das Was-

nifs der Mineralquellen") darzuthun. — Bei den heifsen, mehr oder weniger merkbare Spuren von Schwefelsäure enthaltenden Quellen findet, in Beziehung auf Schwefelwasserstoff-Entwicklung, gerade das Gegentheil von dem statt, was die kalten Schwe-

ser in seiner Ausflufstemperatur; indefs hat daran offenbar die gröfsere Wärme Antheil"; 4) Herr W. bemerkt, dafs ich mich zu meinen Gegenversuchen nicht eines künstlichen Mineralwassers bedienen konnte, das all und jeden ponderablen Bestandtheil des natürlichen, und zwar in gleicher Menge, wie das natürliche, enthielt. Allerdings war mein künstliches Gemisch nicht ganz übereinstimmend mit dem natürlichen. Es fehlten ihm noch einige Stoffe, die ich erst späterhin fand, und auf die mich die Untersuchung der Sinter leitete, und aufserdem gingen ihm auch jene ab, welche muthmafslich in der Folge noch darin entdeckt werden. Bereits 1821 sammelte ich in Ems und Wiesbaden, was ich von Sintern habhaft werden konnte, in der Absicht, darin diejenigen Stoffe aufzusuchen, welche sich bei der Analyse des Wassers, ihrer geringen Menge wegen, dem Blicke entziehen; wer sich aber mit Mineralanalysen beschäftigt hat, wird mir zugestehen, dafs es keine Kleinigkeit ist, gegen 15 bis 16 verschiedene Sinter genau zu zerlegen. Ich nähere mich jetzt der Beendigung dieser Versuche, und dies der Grund, warum ich meine Analysen der Quellen von Wiesbaden, Ems, Schlangenbad etc., noch nicht bekannt gemacht habe; was indefs ohnfehlbar im nächsten Bande des Archivs erfolgen wird. Uebrigens gestehe ich gerne ein, dafs auch die Analysen gedachter Sinter keineswegs Alles angeben werden, was sich als gewichtige Substanz neben dem Wasser in den genannten Quellen vorfindet. Berzelius fand erst im Frühling dieses Jahrs in denen ihm aus Böhmen zugesandten Mineralwassern (dem Franzbader-, Marienbader- und Karlsbader-Wasser) kohlensaures Lithion, und zwar im Marienbader Kreuzbrunn, 1 1/2 Centigramm in 1000 Gr. Wasser (beinahe ein Centigramm in jeder Flasche); Schweigger's Journ. für Chemie und Physik. N. R. XIV. 1. H. S. 127, und

felquellen zeigen; nicht bei feuchter Luft, sondern bei trockner Sommerluft wird die Entweichung jenes Gases bei ihnen merklich (s. I. 367 dies. Arch.), jedoch nimmt auch sie kurz vor Gewittern, bei sog. Gewitterschwüle, sehr auffallend zu. Daſs auch das

---

wenn auch gegenwärtig dem künstlich verfertigten Karlsbader- etc. Wasser dieses theure Salz zugesetzt wird, so ist doch soviel klar, daſs das früherhin, ohne diesen Zusatz gefertigte sog. künstliche Karlsbader-Wasser keineswegs war, was sein Name aussagte. „Die Methode, das Lithion auszuscheiden, ist ganz leicht, wenn man einmal darauf gekommen ist. Das Lithion-haltige Salz wird mit vielem phosphorsauren Natron und am liebsten auch mit etwas kohlensaurem Natron versetzt und völlig ausgetrocknet. Beim Wiederauflösen des Salzes in kaltem Wasser bleibt ein weiſses Pulver zurück, welches ein Doppelsalz von phosphorsaurem Natron und Lithion ist. Es ist in reinem Wasser nicht ganz unauflöslich, läſst sich aber ohne merklichen Verlust auswaschen, und enthält genau ein Drittheil seines Gewichts an kohlensaurem Lithion. Auch Spuren von Jodin fand ich in dem Marienbader-Wasser, obgleich äuſserst geringe"; Berzelius a. a. O.
5) Jene Vermuthung, welche ich in der Anmerk. zu S. 350 des I. B. dies. Arch. in Form einer Frage aufwerfe: daſs es noch uns unbekannte Imponderabilien gebe, und daſs dergleichen vielleicht auch in den Mineralwässern vorkommen dürften, sie ist es, die Hrn. W. verleitet (Poggendorff's Ann. a. a. O. S. 92) zu bemerken: Die Wissenschaft würde nicht gewinnen, wenn man auf trüben Begriffen fortbaut, und sie würde das Leben verlieren, wenn schwärmerische Hypothesen, auch nur auf eine kurze Zeit, einem dem Gemeinwohl gewidmeten Unternehmen, wie das des Herrn Dr. Struve ist, das verdiente Vertrauen schmälern sollte". Wenn's so steht, was bleibt da zu thun übrig, als alle Welt zu bitten, daſs sie den künstlichen Mineralwässern unbedingt vertraue, weil sonst das Leben der Wissenschaft in der gröſsten Gefahr schwebt. So wissen wir denn nun doch, womit das Leben der Wissenschaft steht und fällt; sprichst Du:

Sonnenlicht (was freilich stets Wärme-haltig ist, und mehr oder weniger Wärme-emtbindend, und dadurch Gas-dehnend wirkt) die Entbindung der Gase, zumal jene des Kohlensäuregases befördert, habe ich bereits (a. a. O. 379) erwähnt; die Beobachtungen

---

es giebt noch Dinge in der Welt, die euere Weisheit zur Zeit noch nicht ausgeklügelt hat, oder (für den bestimmten Fall) es giebt noch Naturwesen, sowohl in den Mineralwässern, als aufserhalb derselben, die eure Chemie noch nicht kennt, und führst Du selbst Phänomene auf, die solcher Vermuthung das Wort reden (I. B. S. 360 u. ff.), so ist solches Sprechen nichts mehr und nichts weniger, als ein Anshecken schwärmerischer Hypothesen, und wagst Du es gar, die Imponderabilien Gemeinwesen zu nennen — in dem Sinne, wie man und wie auch Hr. W. das Wort Gemein in der Wortverbindung Gemeinwohl (Gemeingut etc.) gebraucht — weil sie überall verbreitet und allen übrigen Naturwesen gemein sind (d. h. gemeinsam mit ihnen im Raume existiren; m. „Vergleichende Uebersicht des Systems der Chemie I. Abschn.), so ist der Stab über dein ganzes, mit Naturforschung in Beziehung stehendes Thun gebrochen. Denn aufmerksam auf Erscheinungen machen, welche sich nach den Eigenschaften der bisher bekannten gewichtigen und ungewichtigen Naturwesen nicht, oder doch nur äufserst gezwungen erklären lassen (und welche daher geeignet sind: Winke zu ertheilen, um die bis dahin noch unbekannt gebliebenen Naturgewalten ans Licht der Erkenntnifs zu ziehen) das ist gerade so toll und sündhaft, als ob Du mit „Amuletten und Zauberformeln in die schauerliche Nähe jener (für alle, welche auf ihr Daseyn und Wirken nicht achten) schweigenden Gemeinwesen rücken wolltest; aber bangen wird Dich hiebei nicht, sondern Furcht mufs es Dir scheuchen, wenn Du findest, dafs die Macht dieser Schweigsamen (weil sie bisher nur im Dienste der gemeinen Wesen standen, nichts weniger als furchtbar ist. Dank es dann der Lichtspende unserer Zeit, dafs Dir so grofse Erkenntnifs geworden; denn lebtest Du zu den Zeiten des Origines, so wür-

selbst werde ich weiter unten (in der Fortsetzung der Beiträge) mittheilen. — Hoffmann (Dissert. de praecipuis medicatis Germaniae fontibus p. 12) theilt eine Beobachtung über einen Säuerling („des Kitzingerthals des Herzogthums Würtemberg") mit,

---

dest Du nur höchst kühnen Muthes dahin gelangt seyn, es diesem Ehrwürdigen in's Angesicht zu leugnen: dafs die warmen Quellen die heifsen Thränen der verstofsenen Engel seyn. Auch sprich mir nicht davon, dafs das von Vauquelin, Kastner u. A. in mehreren heifsen Quellen vorgefundene sog. organische Extract, irgend etwas zur medizinischen Wirksamkeit dieser Quellen beitrage; wie mag ein Minimum von Kohlenstoff, Wasser und Stickstoff solche grofse Dinge thun, oder auch nur entfernt zu solchen Leistungen beitragen! Zwar findest Du dieselben Grundstoffe auch im Morphium, im Atropin, in dem Strichnin etc. etc., und in den meisten sog. Alkaloiden, aber das sind auch von uns in Reih und Glied gestellte, wohlpatentirte Salzgrundlagen, die Du schon darum respectiren mufst, weil man sie in unseren Lehrbüchern honnet behandelt, und als Corpora gelten läfst, die am Ende — wenn's auf Leben und Tod ankommt — mehr bedeuten wollen, als die ganze Gesellschaft von Metalloxyden, mit deren Gegenwerthsbestimmungen ihr euch plagt. Und schlüfslich: Was schwatzest Du von einem, allen Naturdingen zum Daseynsträger und Gegenwirkungsbedinger dienenden Aether? Mag Olber's immerhin behaupten; es gehe Licht verloren, wo Lichtstrahlen sich kreuzen (dies. Arch. I. 303), mögen Andere (a. a. O.) aus diesem Verluste folgern: wo Licht durch Kreuzung seiner Strahlen sich mindert, bildet sich (oder schlägt sich) finstere Ursubstanz, d. i. Aether (nieder); wir bleiben dabei: die Welt mit aller ihrer Stoffverschiedenheit und Beschaffenheit, war von Anfang an, wie sie jetzt ist; nie ist Zusammengesetztes und Mannigfaltiges aus Einfacherem, nie Besonderes aus Allgemeinen geworden, und nur was Du mit den Händen greifen kannst, ist wirklich da, Alles Uebrige ist eitel Spiel der Phantasey. — Doch genug! Hr. W. beschuldigt mich: denen dem Gemeinwohl gewidmeten Unterneh-

welche der Behauptung zum Belege dienen kann: dafs, wo in der oberen Erdrinde Kohlensäure-Gasquellen und Meteorwasser zusammentreffen: Sauerwasser gebildet werden, und dafs beide Hauptbestandtheile derselben: Gas und Wasser, ursprünglich örtlich getrennt sind. „Schon viele Jahre hindurch war jener Säuerling geflossen, als er plötz-

---

mungen des Herrn Dr. Struve das verdiente Vertrauen schmälern zu wollen; wo habe ich das gethan? Doch nicht, als ich es zur Erforschung der Mineralquellen für nöthig hielt: nicht nur nach den Gewichtigen, sondern auch nach den sog. Ungewichtigen zu fragen? Oder etwa: als ich die Mineralwässer für unnachahmlich erklärte (a. a. O. 371), weil man weder ihre sämmtlichen Bestandtheile, noch die Art, wie solche in ihnen zu einem Ganzen verbunden worden sind, kenne? So lange selbst ein Berzelius — durch neue Entdeckungen in sehr bekannten und von Zeit zu Zeit von den berühmtesten Chemikern untersuchten Mineralwässsrn — die Analyse dieser Wässer als noch nicht geschlossen erklärt, so lange wird es wohl jedem Unbefangenen erlaubt seyn: an der naturgemäfsen Nachbildung dieser Wässer zu zweifeln. Herr Dr. Struve, (den ich dankbar zu achten Ursache hatte, bevor ich noch daran dachte, den Lehrstuhl der Chemie zu besteigen, und der mich hinreichend persönlich kennt, um wissen zu können: ob ich fähig bin — mit Absicht irgend Jemanden, geschweige denn ihn, den hochgeschätzten Freund, in Schaden zu bringen) ihm, dem die Erforschung der Natur nicht weniger, als die Bereitung möglichst kräftiger Heilmittel am Herzen liegt, er wird nicht umhin können: die Zuläfsigkeit jenes Zweifels einzugestehen. Seine künstlichen Mineralwässer sind ohne allen Zweifel sehr wirksame, treffliche Arzneimittel; höchst achtungswerthe und berühmte Aerzte haben über ihre ausgezeichnete Wirksamkeit entschieden, und jeder, in dessen Brust sich Wohlwollen für die leidende Menschheit regt, mufs es dem hochverdienten Manne Dank wissen, zu so wirksamen Heilanstalten die neue Bahn gebrochen zu haben.

lich seines Geschmacks und seiner Heilkräfte beraubt wurde. Als man nachforschte, fand sich in der Nachbarschaft des Brunnens eine Oeffnung in der Erde, aus welcher der Schwefelgeist (das Kohlensäuregas) ausdünstete. Man verstopfte die Oeffnung, und der Brunnen erhielt seine Kräfte von neuem wieder." Dagegen quillt bei dem Johannisberge (ohnweit Fulda, ein Mineralwasser, das zwar wenig oder gar kein luftig geistiges Wesen in sich hat, sonst aber sehr reichhaltig ist. Denn in 18 Civ. Pfd. befinden sich $\frac{1}{2}$ Unze und 42 Gran Küchensalz, 3 Quentchen und 16 Gr. alkalische Erde, dreifsig Gran alkalisches Salz, und 12 Gr. Selenit (Zückert a. a. O. 568), und das seinen ganzen Salzgehalt wahrscheinlich einem der vulkanischen Heerde verdankt, welche in dortiger Gegend vor Jahrtausenden zur Bildung von Basalten die nächste Veranlassung boten. Wenige Meilen von dieser Mineralquelle sprudeln die Kohlensäure-reichen Quellen Brückenau's *), und die

*) Dr. Melchior Weikard (Neuere Nachricht von dem bei Brückenau im Fuldaischen gelegenen Gesundbrunnen — 1767 und Dessen Observat. medic. Fascicul. tert. 1774) fand: „dafs in den Brückenauer Brunnen gelegtes frisches Fleisch, auch zur heifsesten Sommerzeit sich besser halte: als in der besten Eisgrube. Gleiche Mengen und gleiche Arten Fleisch gleichzeitig in gemeines Wasser gelegt, faulten gleich den andern Tag, während jenes in den Gesundbrunnen gelegte Fleisch noch nach Ablauf des 6ten Tages vollkommen frisch war. Stinkendes Wildpret verlor, in jenem Mineralwasser abgewaschen, darin einige Zeit liegen gelassen, gänzlich seinen Gestank". Dafs künstliche Säuerlinge Gleiches leisten werden, ist nicht zu bezweifeln; es fragt sich: ob man nicht Fleisch ungekocht, ungeräuchert und ungesalzen auf Seereisen lediglich dadurch frisch zu erhalten vermag, dafs man sie (gegen Aussenluft geschützt) in natürlichen

schwächere bei dem Dorfe Kothen. Schon Stähling bemerkt in s. Method. general. explorandi aquas p. 150: dafs gemeinhin in der Nachbarschaft ausgebrannter Vulkane spirituöse (Gas-haltige) alkalische Quellen vorkommen, und dafs Alaunerden und Alaunschiefer mit zu den vorzüglicheren Anzeigen von der Nähe vulkanisch bedingter Mineralquellen gehören. Obgleich nun gegen letztere Behauptung mehrere geognostische Thatsachen sprechen, so ist es doch merkenswerth: dafs, öffentlichen Blättern zufolge, neuerlichst am Fufse des Berges Jancy, nicht sehr fern vom Mont d'Or (oben S. 232) eine sehr ergiebige Alaunmine entdeckt ist. Nicht selten mögen übrigens jene aus dem Vereine von (aus ungekannten Tiefen aufsteigenden) Kohlensäuregas und Meteorwasser erzeugten Quellen schon darum plötzlich versiegen, entweder: weil jene Gase, welche sie empordrükken halfen, einen andern Ausweg fanden, oder weil — in Folge von Erderschütterungen — das Wasser derselben neuen Abzug in unterirdische Höhlen erhielt. Ein neuester hieher gehöriger Fall ereignete sich den 27. Juli d. J. in Orsomarso, wo, in Folge eines am 25. und 27. des gedachten Monats in Calabrien, in Rosano und Orsomarso, wüthenden, von heftigen Orkanen begleiteten Erdbebens, die in Mitten des letztgenannten Ortes entspringende, sonst wasserreiche Heilquelle gänzlich verschwand.

oder künstlichen Säuerlingen, oder [illegible]cht besser noch: in reiner tropfbarer Kohlen[illegible]e aufbewahrt? Versuche, die ich so eben hierübe[illegible]stellen beginne, werde ich im nächsten Hefte mittheile[illegible]

(Beschlufs folgt.)

Versuch einer wissenschaftlichen Blüthenlehre.

In einem Briefe von R. Wakkernagel an W. Buchholz in Berlin.

Nürnberg, im August 1825.

Verzeihe mir, lieber Buchholz, daſs ich zur Abwechslung einmal gedruckt an Dich schreibe, und mich zu denen geselle, welche die Briefform in wissenschaftlichen Dingen für sehr bequem und geeignet halten, auf eine naive Weise sich etwas unwissenschaftlicher auslassen zu dürfen. Dennoch, wenn ich Dir werde ein couvertirtes Freiexemplar dieses Aufsatzes übersenden (wie hiemit geschieht, lieber Buchholz), wirst Du sehen, daſs ich wirklich an Dich geschrieben, und nur meinen Brief selbst aufgefangen, um ihn mit Deiner Erlaubniſs noch an alle diejenigen, welche sein Inhalt interessiren mögte, öffentlich zu addressiren.

Du erinnerst Dich noch, wie es zu unseren stillen Bekenntnissen gehörte, daſs wir uns alle Tage unfähiger fänden, durch den gewöhnlichen Unterricht der Vorlesungen von den natürlichen Erschei-

nungen etwas kennen zu lernen; wir klagten über die Unzugänglichkeit der Hülfsmittel, über Mangel an Anleitung zu eigner Arbeit, ja über die Lehrer, die uns oft wie die Schriftgelehrten, nach Matth. 23, 13; vorkamen. Wenn durch die philologischen Gebiete, merkten wir an, die bequemsten Strafsen führten, und alle voll wären von Reisenden, so fände man durch die Naturreiche dennoch gar keine gangbaren ausgetretenen Wege. Nur Einzelne, die freilich nachher Wunderdinge genug erzählten, schlügen sich durch, achteten aber wenig auf ihre Nachfolger, sondern brächen die Brücken hinter sich ab, und hinterliefsen weder Weg noch Wegweiser.

Es war in Folge unserer Klagen, dafs wir einsahen, jeder, welcher die Naturreiche und ihre Staatskräfte wolle kennen lernen, müsse seinen eignen Weg gehen; darum sey jeder ächte Naturgelehrte originell, und darum habe er eine Scheu, bis es allgemein bekannte gute Strafsen gebe, von seinen besonderen Wegen zu sprechen; er achte die Erfahrung, dafs man die Natur überhaupt weder lehren noch lernen, sondern nur an ihr lernen könne, für ein Hauptergebnifs seiner einsamen Studien, und mögte es im Ganzen für keinen Nachtheil halten, dafs die Sprache der Natur für die faule Eitelkeit und die nutzgierige Gemeinheit verschlossener sey, als die anderen Sprachen.

In diesem gedruckten Brief erfülle ich mein Versprechen, Dich mit der Art und Weise bekannt zu machen, wie ich seit längerer Zeit selbsthätig und mit Freude die Pflanzenkunde betrieben. Es hat vorher nie gehen wollen, ich wufste nicht,

worauf ich die Blumen anzusehen hatte, das bloſse Zählen der Staubfäden und Blätter war mir widerlich. Was halfen alle Vorsätze, mit Gewalt in die Sache eindringen zu wollen! die Krystallographie hatte mich verwöhnt, es kam mir in den Blüthenbeschreibungen nichts als die magre gestaltlose Zahl ententgegen, und ich suchte doch mehr als bei den Krystallen. Aber nun ich einen Standpunkt, einen Intressenpunkt für mich gefunden, laufe ich jeder schönen Blüthe nach, wie einem Gemälde, und hoffe, auf diesem Wege noch recht viel zu lernen. Und so soll denn dieser Umriſs meiner Blüthenlehre den ich Dir zum freundlichen Andenken aus der Ferne schenke, nichts als der vorläufige Entwurf einer Grammatik seyn, die mir in dieser Gestalt, nachdem keine fremde mir recht zugesagt, bei meinem Quellenstudium der Pflanzen zur Fortsetzung desselben erwachsen ist.

Ich habe meine Blüthenlehre auf die Gestalt der ganzen Blüthe gegründet. Da nun das Verständniſs der Blüthenformen auf Einsicht der allgemeinen Gesetze der Symmetrie beruht, so will ich Dir diese in aller Kürze vorführen, und erst dann zu der wahren Blüthenlehre übergehen.

I.

Von den allgemeinen Gesetzen der Symmetrie.

1.

Jede symmetrische Bildung hat einen Mittelpunkt, von dem aus ihre Anordnung gedacht wer-

den mufs. Die allgemeine Form für körperliche Bildungen ist die Kugel, für ebene der Kreis.

2.

Wenn aus den unendlich vielen Ecken der Kugelfläche oder des Kreises, in bestimmteu Richtungen vom Mittelpunkt aus, einige sich erheben, oder wenn die Kugel oder die Kreisfläche nach diesen Richtungen in abgesonderte Stücke zerfällt, so nenne ich jene Erhebungen über den allgemeinen Formen, und diese um den Mittelpunkt herum geschehenen Absonderungen, Glieder.

3.

Das einzelne Glied kann als Ganzes betrachtet werden, das wiederum seine eigenen Glieder hat u. s. w. Ursprüngliche Glieder, oder Glieder erster Ordnung, Glieder 2ter, 3ter, 4ter Ordnung. Unter einer nothwendig fortlaufenden Gliederung verstehe ich eine solche, wo die Vertheilung in jedem folgenden Gliede Zusammenhang mit dem vorhergehenden und also mit dem Ganzen hat, und von diesem gefordert wird. Bei einer willkürlich fortlaufenden Gliederung dagegen findet in den Gliedern entweder aller oder einiger Ordnungen eine Vertheilung statt, welche dem Zusammenhange des Ganzen widerspricht.

4.

Man kann sich Kugel und Kreis auch wegdenken. Es bleiben dann zweierlei wesentliche Stücke zu beachten: das jedesmalige System von Richtungen und die durch sie hervorgerufenen Glieder. Bei den ersteren sind die Anzahl und ge-

genseitige Neigung der Richtungen, bei den letzteren die Entfernungen der Glieder vom Mittelpunkt, die Gliedlinien, zu bemerken.

5.

Unter Grundrichtungen eines Systems verstehe ich die kleinste Anzahl von Richtungen, durch welche das System bestimmt wird, und aus denen alle anderen vorkommenden Richtungen als zugehörige Zwischenrichtungen abgeleitet werden können. Grundglieder und Zwischenglieder; gleichartige Glieder.

6.

Eine Bildung ist entweder gleichgliedrig oder nicht gleichgliedrig. Einer gleichgliedrigen Bildung liegt ein durch die Kugel oder den Kreis begränztes System von Richtungen zum Grunde, von denen jede gegen die benachbarten eine gleiche Neigung hat. Die zugehörigen Glieder sind mithin alle gleich, und haben sowohl gleiche Entfernung von einander, als vom Mittelpunkt. Von den nicht gleichgliedrigen Bildungen wird sogleich die Rede seyn.

7.

Die gleichgliedrigen körperlichen Bildungen. Sie zerfallen in zwei verschiedene Systeme. Das eine beruht auf einer Gliederung in drei einander rechtwinklig schneidenden Richtungen; das andere auf einer Gliederung in sechs, gegen einander unter tang. 2 — geneigten Richtungen. In dem ersteren finden vier, in dem letzteren zehen

Richtungen statt, die zwischen je drei Hauptrichtungen laufen, und eben so sechs und resp. fünfzehn, die sich zwischen je zwei Hauptrichtungen befinden. Demnach giebt es 6 und resp. 12 Grundglieder, 8 und resp. 20 Glieder zwischen je 3, 12 und resp. 30 Glieder zwischen je 2 Grundgliedern. Ich nenne das erstere System das (3+4) gliedrige, das letztere das (6+10) gliedrige.

8.

Gleichgliedrige körperliche Bildungen mit nothwendig fortlaufender Gliederung. Jedes der 6 Hauptglieder des (3+4) gliedr. Systems steht mit 4 anderen in einer Verbindung, die es nur durch eine 4gliedrige Ausbildung darstellen kann; weder eine gröſsere noch geringere kann eine gleichmäſsige Vertheilung nach 4 Seiten hin haben. Die Grundglieder sind also 4gliedrig. Aus demselben Grunde sind sie bei dem (6+10) gliedrigen System 5gliedrig. Auch die Grundrichtungen heiſsen 4gliedrige und 5gliedrige.

Die zwischen je 3 Grundgliedern befindlichen Zwischenglieder müssen aus ähnlichen Gründen bei beiden Systemen 3gliedrig seyn, und die zwischen je 2 Grundgliedern befindlichen 2gliedrig. Man unterscheidet also auch 3gliedrige und 2gliedrige Zwischenrichtungen. Die 3gliedrigen Zwischenrichtungen befinden sich aber zugleich auch zwischen je 3 zweigliedrigen Zwischenrichtungen, und umgekehrt die 2gliedrigen zugleich zwischen je 2 dreigliedrigen. Wird in den Zwischengliedern der einen Art sowohl die Verbindung

mit den Grundgliedern, als mit den Zwischengliedern der andern Art ausgedrückt, so erhält man (3+3)gliedrige und (2+2)gliedrige Zwischenrichtungen und Zwischenglieder.

9.

Die nicht gleichgliedrigen körperlichen Bildungen können aus den beiden gleichgliedrigen Systemen auf zwei wesentlich verschiedene Arten entstehen. Nämlich entweder so, dafs das System der Richtungen am Mittelpunkt dasselbe bleibt, aber die Entfernug der gleichen Glieder verschieden wird. Oder so, dafs die Richtungen sich ändern und ganz neue Systeme entstehen. Eine dritte Ableitungsart ist die zusammengesetzte, da nämlich sowohl die Neigung als die relative Länge der Richtungen eine Veränderung erleiden.

10.

Gleichgliedrige Bildungen in der Ebene, ngliedrige, giebt es unendlich viele, weil jede beliebige Anzahl von Richtungen sich in einem Punkt der Ebene unter gleichen Winkeln schneiden kann. Besondere Abänderungen der gleichgliedrigen Bildungen sind folgende. Einmal können statt jedes einzelnen Gliedes zwei oder mehrere entstehen, jedes Glied kann in zwei oder mehrere zerfallen, und man kann diese Bildungen (n+2)-, oder (n+m) gliedrige nennen. Dann kann zwischen je 2 Richtungen eine neue wirksam werden und ein Zwischenglied bilden; diese Zwischenglieder müssen von den primitiven verschieden seyn: man erhält (n+n)-gliedrige Bildungen.

11.

Nichtgleichgliedrige Bildungen in der Ebene können auf dieselbe doppelte Weise aus den gleichgliedrigen entstehen, wie dieſs in Beziehung auf die Körper ausgesprochen wurde, nämlich entweder durch Verkürzung einiger Gliedlinien gegen die anderen, durch Näherung einiger Glieder zum Mittelpunkt; oder durch Veränderung der Richtungen selber. Es entsteht z. B. aus dem Vierecke auf die erstere Art die Raute, auf die zweite das Rechteck.

12.

Was nun **alle nicht gleichgliedrigen Bildungen im Allgemeinen** betrifft, so hat für sie der Mensch den Maſsstab in seiner eigenen Gestalt; in dem Bau seines Leibes und der Lage seines **Auges** ist der Urquell alles seines Sinnes für Symmetrie und Schönheit der Gestalten. Wir werden uns von unserer frühesten Kindheit an der drei mathematischen Hauptrichtungen nicht rein, sondern mit denjenigen Unterschieden bewuſst, die in Allem, was organisch heiſst, verkörpert sind. Ja wir sind ganz unfähig, gleichgliedrige Formen rein aufzufasssen, weil wir selten das Auge in oder über ihren Mittelpunkt bringen können. Wir zerstören durch unsern Anblick alles Gleichgliedrige; das Gleichgliedrige ist nur für sich gleichgliedrig. Allen gleichgliedrigen Bildungen geben wir immer bei der Betrachtung eine Stellung, die mit unserm Leibe übereinkommt, nie sehen wir sie leiblich vom Mittelpunkt aus an. Wir sind so sehr daran gewöhnt, daſs wir das Gleichgliedrige praktisch nur an der Schnellig-

keit erkennen, mit der wir ihm die richtige Stellung für uns zu geben wissen. Bei nicht gleichgliedrigen Gestalten, wenn sie nicht in das uns verwandte Reich des Organischen gehören, müssen wir mehr nach der richtigen Stellung suchen.

13.

Das Grundgesetz aller nicht gleichgliedrigen Symmetrie heifst: die Gestalt mufs zwei einander gegenüber liegende Seiten haben, welche, wenn die eine links, die andere rechts gebracht wird, vollkommene Gleichheit zeigen. Diefs gründet sich darauf, dafs im ganzen Reich des Organischen die linke und rechte Seite (bis auf kleine, die äufsere Gestalt weniger angehende Unterschiede) durchaus gleich gehalten sind. Das Suchen nach der richtigen Stellung einer gegebenen Form geht jedesmal auf die Auffindung von zwei solchen gleichen Seiten. Bildungen, bei denen diese ganz fehlen, heifsen ungleichgliedrige, und können nur Interesse haben, oder Gegenstand näherer Untersuchung seyn, wenn sie bestimmte Beziehungen auf symmetrische Gestalten aussprechen.

14.

Zu jeder Abtheilung nicht gleichgliedriger Gestalten gehört eine allgemeine, aus der Kugel oder dem Kreis abgeleitete runde Form.

15.

Von den nicht gleichgliedrigen körperlichen Bildungen können wir nur diejeni-

gen auf eine entschiedene Weise in parallele Stellung mit unserem Körper bringen, die mit Beibehaltung der Richtungen aus dem (3+4)gliedrigen System abgeleitet worden, denen also die drei mathematischen Hauptrichtungen zum Grunde liegen. Verschiedene Klassen, nach dem Prinzip der Ableitung. Soll z. B. durch die Ableitung kein Unterschied von Oben und Unten, Vorn und Hinten in die Gestalten kommen, und sind diese geschlossene Körper, so stofsen wir unmittelbar auf die vom Hr. Prof. Weifs aufgestellten Krystallsysteme, die ich, trotz der characterlosen Mohs'schen Entstellungen, als bekannt voraussetzen darf*). Nur wegen des besonderen Begriffes des (2+1)gliedrigen, der hier statt findet, bemerke ich, dafs er nicht von den Gliedern erster, sondern von denen zweiter Ordnung hergenommen ist. Die (2+1)gliedrigen Krystallkörper sind nämlich recht eigentlich (2+2)gliedrige: sie haben 3 Paar gleiche Glieder, das rechte ist gleich dem linken, das vordere gleich dem hinteren, das obere gleich dem unteren. Allein die letzteren 2 Paare sind für sich (2+1)gliedrig; die zu ihnen gehörigen Grundrichtungen sind in ihren gegen einander liegenden Seiten polarisirt.

In dem (2+1)gliedrigen regt sich der Organismus, und will seine Unterschiede, die zwischen Oben und Unten, Vorn und Hinten, geltend machen;

---

*) Vom Herrn Prof. Weifs habe ich auch die, von ihm zur Bezeichnung seiner Kristallisationssysteme gemachten Ableitungen aus dem Worte Glied entnommen, das in der Baukunst in ähnlichem Sinne gebräuchlich ist.

aber es gelingt ihm nur so weit, als es sich noch mit den Grundgesetzen der unorganischen Bildungen verträgt. Erst in der Pflanzenwelt treten jene Unterschiede in ihrer ganzen Bestimmtheit auf; nur fehlt den Blüthen der geschlossene Körper, um Kristalle, und die bewegende Seele, um Thiere heissen zu können.

16.

Was das (6+10) gliedrige System und seine nicht gleichgliedrigen Ableitungen betrifft, so kann jene symmetrische Sprache des Herrn Prof. Weiſs, welche in ihren Ausdrücken die nach drei Hauptrichtungen geschehene Gliederung so schön bezeichnet, nur dann auf sie übertragen werden, wenn wir das (6+10) gliedrige System selbst (3+4) gliedrig nehmen, und nur die dann entsprechenden Ableitungen hervorheben. Dieses besondere gleichgliedrige System verliert aber alsdann seine ganze Eigenthümlichkeit und eine Menge der interessantesten Ableitungen wird miſsverstanden beseitigt.

17.

Die nicht gleichgliedrigen Bildungen in der Ebene. Auch hier ist die Weiſs'sche Sprache nur congruent, und bezeichnet die wirklich vorhandenen Glieder, wenn das System auf zwei sich rechtwinklig schneidende Richtungen gegründet, die Gestalt aus dem Viergliedrigen abgeleitet ist. Bei allen anderen ebenen Bildungen ist dasselbe Bedürfniſs einer neuen Bezeichnung, wie ich es eben ausgesprochen: es werden durch die Weiſs'schen Ausdrücke keine wahren Glieder mehr bezeichnet,

sondern Seiten, zu denen oft sehr viele Glieder gehören können. Man dürfte vorläufig von (2+2) seitigen und (2+1) seitigen Gestalten sprechen, wenn nicht dadurch bei den geschlossenen Flächen ein Mifsverstand veranlafst werden könnte. Ich bediene mich also der Ausdrücke (2+2) gliedrig und (2+1) gliedrig auch für Ableitungen aus dem Dreieck, Fünfeck u. s. w.

18.

Alle gleichgliedrigen Bildungen mit einer geraden Anzahl Glieder können (2+2) gliedrig und (2+1)-gliedrig werden, alle mit einer ungeraden Anzahl nur (2+1) gliedrig. Es giebt also z. B. (2+2) gliedrige und (2+1) gliedrige Vierecke, Sechsecke, Achtecke u. s. w., aber keine (2+2) gliedrige, sondern nur (2+1) gliedrige Dreiecke, Fünfecke, Siebenecke. etc. Es giebt auch (2+2) gliedrige und (2+1) gliedrige Ableitungen aus den (n+n) gliedrigen Bildungen, und ich sage von Gestalten, sie seyen (2+2) gliedrig oder (2+1) gliedrig aus dem 3 gliedrigen oder aus dem (3+3) gliedrigen, aus dem 4 gliedrigen oder aus dem (4+4) gliedrigen, aus dem 5 gliedrigen oder aus dem (5+5) gliedrigen u. s. w.

19.

Diejenige Stellung der n gliedrigen ebenen Bildungen, in welche eine ihrer Grundrichtungen nach vorn (oder unten) geht, ein Grundglied also ein vorderes oder unteres ist, nenne ich die scharfe; diejenige, in welcher eine Zwischenrichtung nach vorne (oder unten) geht, die flache. Eine (n+2)-gliedrige Bildung kann man als zwei zusammenge-

stellte ngliedrige betrachten, von denen die eine sich in scharfer, die andere in flacher Lage befindet.

20.

Jede ngliedrige Bildung kann auf eine doppelte Weise (2+2)gliedrig, und (2+1)gliedrig werden, nämlich aus der scharfen und aus der flachen Lage. Ist n eine gerade Zahl, so ist die scharfe und die flache Ableitung wesentlich verschieden; ist n eine ungerade Zahl, so sind sie es oft nur in der Stellung. Sieh Nr. 11.

II.

Von den Blüthenformen.

Im Allgemeinen.

1.

Jede Blüthenform wird als in der Projection auf einer Ebene, gleichlaufend mit dem Fruchtboden, mithin als eine symmetrische ebene Bildung beschrieben.

2.

Die vollständige Blüthe besteht aus drei wesentlichen Stücken: der Krone, dem Gefäd (den Staubfäden) und dem Kelch. Alle drei Stücke zusammengenommen, machen die Gestalt der Blüthe aus. Die Stempel sind dabei von geringerer Bedeutung, und müssen vielleicht gar nicht zur Blüthe gerechnet werden. Indeſs behalte ich mir das Nähere über diesen Punkt vor.

3.

Die Kronenblätter sind entweder frei oder verwachsen. Dasselbe ist von den Kelchblättern, Staubfäden und Antheren zu bemerken. Ich rede also nie von Einem gespaltenen Kronen- oder Kelchblatt, sondern von verwachsenen Kronen- oder Kelch-Blättern, ganz so, wie man es unfolgerechterweise von den Staubfäden und Antheren immer gethan.

4.

Es giebt gleichgliedrige, (2+2) gliedrige und (2+1) gliedrige Blüthen. Ungleichgliedrige sind mir noch nicht vorgekommen, obwohl ich bestimmte Beobachtungen darüber habe, daſs (2+1) gliedrige Blüthen ungleichgliedrig werden können.

5.

Das allgemeine Gesetz über das gegenseitige Verhältniſs der drei Blüthentheile zu einander, was die Gestalt der Blüthe betrifft, ist dieses:

> Der symmetrische Character, welcher in dem einen Blüthentheil ausgesprochen ist, darf dem der anderen nicht widersprechen.

Ist z. B. die Krone gleichgliedrig, so dürfen Kelch oder Gefäd nicht (2+2) oder (2+1) gliedrig seyn; oder ist in dem einen Theil z. B. das (2+1) gliedrige bemerkbar, so kann keiner der anderen Theile ganz gleichgliedrig stehen, es muſs sich auch in ihnen der (2+1) gliedrige Character nachweisen lassen.

6.

Einige Blüthen haben noch eine innere Krone, die gewöhnlich in näherer Beziehung zu den Staubfäden steht. So sehr sie auch sonst von der äußeren Krone sich unterscheidet folgt, sie doch in ihrer Gliederung durchaus der jedesmaligen Symmetrie der ganzen Blüthe. Dasselbe ist überall der Fall mit der Vertheilung der Nektarien, Drüsen u. s. w.

A) Gleichgliedrige Blüthen.

1.

Es giebt nur drei-, vier- und fünfgliedrige; die siebengliedrigen sind zweifelhaft. Sechsgliedrige kommen so wenig vor, wie achtgliedrige, sondern statt deren die (3+3)- und die (4+4) gliedrigen.

2.

Die Unterscheidung n gliedriger Blüthen von (n+n) gliedrigen bezieht sich blos auf die Kronenblätter. Es kann also eine n gliedrige Blüthe n+n Staubfäden oder Kelchblätter und eine n+n gliedrige — n Staubfäden oder Kelchblätter haben.

3.

Die Gestalt eines einzelnen Kronen- oder Kelchblattes, genau genommen auch jedes Staubfadens, muß bei allen gleichgliedrigen Blüthen (2+1) gliedrig seyn, wie im Allgemeinen jedes vom Mittelpunkt abhängige Glied einer gleichgliedrigen ebenen Bildung, für sich genommen, (2+1) gliedrig ist. Von den Ausnahmen an einer anderen Stelle.

4.

An einer n gliedrigen oder (n+n) gliedrigen Blüthe muſs die Vertheilung sowohl der Kelchblätter und Staubfäden, als auch der Nektarien, Drüsen u. s. w., auch n gliedrig oder (n+n) gliedrig seyn. Die nähere Bestimmung beider Stücke ist überall beziehungsweise auf die Krone; es wird z. B. angegeben, auf welche Art die Kelchblätter und Staubfäden den Kronenblättern entsprechen oder nicht.

5.

Kelch und Gefäd müssen von derselben Art gleichgliedrig seyn als die Krone; es kann z. B. eine 4 gliedrige Krone keinen 3- oder 5 gliedrigen Kelch haben. Dieſs gilt ohne Ausnahme; die Stempel dagegen widersprechen sehr oft der Blüthe, und beweisen dadurch ihre gröſsere Unabhängigkeit von derselben.

6.

Die Vertheilung der Staubfäden geschieht in den Richtungen der Kronenglieder, und — bei n gliedrigen, nicht bei (n+n) gliedrigen Blüthen — in den Zwischenrichtungen. Es können in einer und derselben Richtung durch die Staubfäden wiederholte Glieder gebildet werden, dem Mittelpunkt näher und entfernter. Ferner kann jedes Glied aus einem, zwei oder mehreren Staubfäden bestehen; sind mehrere, so findet unter ihnen selbst (Nr. 3) eine (2+1) gliedrige Vertheilung statt, nach welcher ein linker und ein rechter immer paarweise zusammengehören, und sich von den anderen in der Stellung unterscheiden,

7. Für

7.

Für die Verschiedenheit der Staubfäden, was z. B. ihre relative Gröfse und die ihrer Antheren betrifft, gilt das allgemeine Gesetz: Gleichliegende Staubfäden sind gleich, nicht gleichliegende ungleich. Zuerst also sind die Staubfäden aus verschiedenen Gliedern ungleich; und dann, wenn sich in einem Gliede mehr als zwei befinden, sind diese unter sich paarweise nach der Vertheilung verschieden, und bei ungerader Anzahl ist noch der einzelne in der Mitte stehende verschieden von jedem Paare. Es können mithin in jedem Gliede nur immer zwei Staubfäden derselben Art seyn, zusammen also von jeder Art höchstens $(n \times 2)$. Hierin liegt die Anleitung, auf eine mehr organische Weise als gewöhnlich sich die Anzahl der Staubfäden zu bilden.

8.

Für die zu Bündeln verwachsenen Staubfäden leiten sich aus den Gesetzen der Vertheilung und Verschiedenheit der letzteren sehr leicht die einzelnen Fälle ab. In einer ngliedrigen oder $(n+n)$gliedrigen Blüthe können n Staubfäden nur in einen und zwar nur in einen n gliedrigen Bündel verwachsen; $(n+n)$ Staubfäden entweder in zwei konzentrische ngliedrige Bündel, oder in einen $(n+n)$gliedrigen, oder es bleiben n Staubfäden frei und die n anderen verwachsen. Stehen die Staubfäden in n Gliedern, jedes zu mehreren Staubfäden, so verwachsen entweder diese in jedem Gliede besonders, und zwar dann mit $(2+1)$-

gliedrigen Eigenthümlichkeiten, es entstehen also n Bündel (Hypericum, Melaleuca hypericifolia u. s. w.); oder es verwachsen einzelne gleichliegende Staubfäden aus den n Gliedern zu einem Bündel und andere Staubfäden aus denselben Gliedern bleiben frei. Noch andere Fälle, zumal bei (n+n)- oder noch mehreren Gefädgliedern, deren jedes aus mehreren Staubfäden besteht, lasse ich der Kürze wegen unberührt.

9.

Knospen. Gleichgliedrige Blüthen haben gleichgliedrige Knospen, d. h. in der Knospe eine gleichgliedrige Faltung der Kronenblätter. Zu einer solchen wird erfordert, daſs kein Blatt ein anderes Verhalten zu den benachbarten beiden Blättern habe, als die anderen. Es ist nur eine Art Faltung möglich, welche dieser Anforderung Genüge leistet, nämlich die, da jedes Kronenblatt mit einer Seite über dem folgenden, mit der anderen unter dem vorhergehenden liegt. Dadurch erhalten die Knospen, geschlossen und bei ihrem ersten Aufbrechen, ein eigenthümliches, gewundenes Ansehen. Dies findet bei allen ursprünglich gleichgliedrigen Blüthen statt, und gehört mit zu den Kennzeichen derselben. Es ist bald die rechte, bald die linke Seite der Blätter, welche überliegt, und es finden sich beiderlei Knospen zugleich an derselben Pflanze.

10.

Gewundene gleichgliedrige Blüthen. Es giebt Blüthen, die auch noch offen das bei den Knospen statt findende Verhalten der Kronenblätter zu einander zeigen, und zwar entweder so, daſs

wirklich ein Blatt immer unter dem vorhergehenden liegt, und über das folgende übergreift, oder so, daſs ein Blatt das andere nicht erreicht, und die Tendenz zu jenem Uebergreifen sich blos in gewissen Windungen der ganzen Blätter oder deren Spitzen kund thut. Die meisten gleichgliedrigen Blüthen verlieren den Karakter des Gewundenen, der in ihren Knospen gelegen, gleich nach dem Aufbrechen derselben, und zeigen nachher nicht die geringste Spur mehr davon; die Kronenblätter sind vollkommen (2 + 1) gliedrig, und hatten in der Knospe jenes Verhalten zu einander, wie es scheint nur als nothwendige Folge davon, daſs sie gleichgliedrig zusammengefaltet seyn muſsten. Dagegen sind bei den wirklich gewundenen offenen Blüthen, wie bei den Maherniis, bei Cyclamen europaeum u. s. w., die beiden sonst gleichen Seiten jedes Kronenblattes verschieden zu nehmen; es ist eine wirkliche Seitenpolarisation in den Richtungen der Kronenglieder vorhanden. Es giebt auch Blüthen, an deren Blättern diese Polarisation in den Seiten sich auf andere und oft noch ausgezeichnetere Weise kund thut, als durch Windungen derselben; wie z. B. bei Pavonia spinifex und bei allen Hypericis durch verschieden gestaltete Ränder, oder, mit anderen Worten, durch ungleichgliedrige Blätter; auſserdem bei Hypericum perforatum noch durch schwarze Punktirung — bei Nerium Oleander und Spiraea trifoliata durch einen rothen Rand, — an der einen Seite. An derselben Pflanze finden sich zugleich sowohl links — als rechts — gewundene Blüthen.

11.

Hat die Krone in Folge des Blüthenstandes eine obere und eine untere Seite. so ist es wesentlich zu bemerken, ob die scharfe oder die flache Stellung vorhanden ist, d. h. ob ein Kronenglied sich unten (vorn) befindet oder nicht.

B) Zwei und zweigliedrige Blüthen.

1.

Da es keine 6-, 8- oder 10gliedrige Blüthen giebt, so können (2+2)gliedrige uur aus vier oder (4+4)gliedrigen entstanden gedacht werden.

2.

Zwei- und zweigliedrige Blüthen können auf eine doppelte Art aus viergliedrigen entstanden seyn; nämlich entweder unter Beibehaltung der Richtungen durch Veränderung zweier gegenüberstehenden Glieder, also aus der scharfen Lage, oder unter Beibehaltung der Glieder durch Veränderung ihrer Richtungen, also aus der flachen Lage.

3.

Die scharf- (2+2) gliedrigen Blüthen (wie die männlichen von Begonia; die weiblichen sind (2+1) gliedrig) haben zwei verschiedene Paare von Kronenblättern, aber zwei gleiche Paare Kelchblätter, im Falle dieselben in den Zwischenrichtungen stehen. Eben so mit den zweierlei Staubfäden oder Gefädgliedern, je nachdem sie den Kronenblättern entsprechen (und dann in Form einer Raute stehen) oder in den Zwischenrichtungen liegen (und dann ein Rechteck bilden). Die Kronenblätter haben ein

(2+1) gliedrige, jene Kelchblätter eine ungleichgliedrige Gestalt. Die zugehörigen Staubfäden müssen auch so genommen werden.

4.

An solchen (2+2) gliedrigen Blüthen können zwei gegenüberstehende Kronenglieder ganz fehlen (2 gliedrige Blüthen, wie Circaea) oder auch durch neue Blätter links und rechts von dem ursprünglichen vermehrt werden. Es kann auch ein Paar verschwinden und das andere vermehrt werden (2 gliedrige Blüthen), oder es kann das letztere auch mit beiden Paaren zugleich geschehen, nur mit jedem verschieden. Dieselben Veränderungen können die, den Kronenblättern entsprechenden Gefädglieder erleiden. während bei den in den Zwischenrichtungen stehenden immer bei allen 2 Paaren zugleich dasselbe statt finden muſs.

5.

Bei den flach- (2+2) gliedrigen Blüthen findet in den gegenseitigen Beziehungen von Krone, Kelch und Staubfäden auf einander das Umgekehrte statt, als bei den scharf- (2+2) gliedrigen. Die Krone hat hier die Lage und Gestalt des dortigen Kelchs, und der Kelch die Lage und Gestalt der dortigen Krone. Eben so ist die Stellung der zugehörigen zweierlei Staubfäden ungekehrt, wie dort.

6.

Diese (2+2) gliedrigen Blüthen haben also zwei gleiche Paare Kronenblätter, oder zwei verschiedene Paare Kelchblätter, falls diese zwischenstehend sind; ferner zwei gleiche Paare zu den Kronenblättern

gehöriger, in einem Rechteck stehender Staubfäden oder Gefädglieder, und zwei verschiedene Paare in den Zwischenrichtungen liegender, eine Raute bildender Staubfäden oder Gefädglieder. Die Kronenblätter und auch genau genommen die zugehörigen Staubfäden oder Gefädglieder haben eine ungleichgliedrige, die Kelchblätter und ihre Gefädglieder eine (2 + 1) gliedrige Gestalt.

7.

Verschwindungen können in den Kronengliedern dieser (2 + 2) gliedrigen Blüthen nicht statt finden, wohl aber können in den 2 verschiedenen Paaren von Zwischenrichtungen neue Glieder hinzukommen. Sowohl wenn durch ein, als durch zwei Paar solcher Zwischenglieder die Krone vermehrt wird, ähnelt sie den Nro. 4 erwähnten Veränderungen der scharf- (2 + 2) gliedrigen Blüthen. Man kann überhaupt die beiden Arten (2 + 2) gliedriger Blüthen dadurch vereinigen, dafs man sie beide aus (4 + 4) gliedrigen ableitet; wird nämlich eine (4 + 4)-gliedrige Blüthe (2 + 2) gliedrig, so werden es vier Glieder in der scharfen, vier in der flachen Lage; und zieht man von den ersteren ein Paar zu den letzteren, so bekommt man die erwähnten vermehrten (2 + 2) gliedrigen Blüthen.

8.

Von den 2 Paar Kelchblättern und eben so von den 2 Paar zugehörigen Staubfäden oder Gefädgliedern kann ein Paar verschwinden. Wirklich ist es der Karakter einer Menge flach- (2 + 2)-

gliedriger Blüthen, daſs zwei solche gegenüberstehende Staubfäden fehlen.

9.

Was die möglichst groſse Anzahl gleicher Kronenblätter, Staubfäden oder Kelchblätter allgemein in beiden Arten (2+2)gliedriger Blüthen betrifft, so folgt aus dem Vorigen, daſs sie nicht über die Form (2 × 2) gehen kann.

10.

Die Kronenfaltung der Knospen scharf- (2+2)-gliedriger Blüthen ist sehr klar. Ueber die der flach- (2+2)gliedrigen habe ich noch keine Beobachtungen gemacht; es läſst sich indeſs zum Voraus vermuthen, daſs dieselbe gewundene Faltung statt finden werde, als bei den gleichgliedrigen Blüthen.

C) Zwei- und eingliedrige Blüthen.

1.

Alle (2+1)gliedrigen Blüthen lassen sich auf gleichgliedrige (incl. (2+2)gliedrige) zuzückführen, von denen sie als abgeleitete zu betrachten sind. Es giebt (2+1)gliedrige Blüthen aus dem 3gliedrigen und (3+3)gliedrigen, aus dem 4gliedrigen und (4+4)gliedrigen, aus dem 5gliedrigen und (5+5)-gliedrigen, aus dem 2gliedrigen und (2+2)gliedrigen. Und jedesmal entweder aus der flachen oder aus der scharfen Lage. So ist Epimedium alpinum scharf (2+1) gliedrig, Epilobium angustifolium flach- (2+1)gliedrig, beide aus dem 4gliedrigen; Saxifraga sarmentosa flach- (2+1)glie-

drig, Viola scharf- (2+1)gliedrig, beide aus dem 5gliedrigen u. s. w.

2.

Bei Angabe der gleichgliedrigen oder (2+2)-gliedrigen Form, auf welche eine (2+1)gliedrige Blüthe zurückzuführen sey, ist lediglich auf die Kronenglieder der letzteren zu sehen. Der (2+1)-gliedrige Karakter kann bis zur Ausstossung alter, und auf der andern Seite bis zur Hervorrufung neuer Kronenblätter, Staubfäden oder Kelchblätter sich durchgebildet haben. Jedoch zeigt die Krone durchgehends gröſsere Beständigkeit als die Staubfäden, weſshalb, wenn auch sie von jenen Veränderungen getroffen wird, es sehr schwierig, ja unmöglich wird, die theoretisch zu Grunde liegende gleichgliedrige Form in der Blüthe nachzuweisen.

3.

Die (2+1)gliedrige Vermehrung oder Verminderung der Glieder in den 3 Blüthentheilen kann einzeln die oberen oder die unteren Glieder treffen, auch beide zugleich, aber verschieden; oder paarweise die Seitenglieder.

4.

Am gewöhnlichsten ist eine Veränderung in der Anzahl der Staubfäden; diese halten am wenigsten beständig die gleichgliedrige Anzahl und Vertheilung fest. Es giebt z. B. (2+1)gliedrige Blüthen aus dem 5gliedrigen, mit 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 Staubfäden, der Zahl nach.

5.

Es mögen nun (2+1) gliedrige Blüthen blos in der Gestalt sich von ähnlichen gleichgliedrigen Formen unterscheiden, oder zugleich in der Anzahl der Glieder irgend eines Theils eine Veränderung erlitten haben, immer muſs die Anordnung in jedem Theil (2+1) gliedrig seyn. Die linke und rechte Seite müssen in jeder Hinsicht vollkommene Gleichheit zeigen, sowohl was die Anzahl, als die Lage und Art (z. B. Gröſse, Gestalt, Zeichnung, Farbe u. s. w.) der Glieder betrifft; dagegen müssen in allen diesen Beziehungen die obere und untere Seite durchweg verschieden seyn.

6.

Bei (2+1) gliedrigen Blüthen können höchstens zwei Kronenblätter, Staubfäden und Kelchblätter von gleicher Art vorhanden seyn. Je ein linkes und ein rechtes Glied macht ein Paar, das sich von den anderen höher oder tiefer liegenden Paaren in jeder Hinsicht unterscheidet. So hat z. B. jedes solcher Paare von Staubfäden eine verschiedene Lage gegen den Mittelpunkt, verschiedene Antheren, verschiedene Länge, verschiedene Beugungen u. s. w.

7.

Verwachsene Staubfäden. Verwachsen alle Staubfäden in einen Bündel, so kann dieser bei entschieden (2+1) gliedrigen Blüthen nie gleichgliedrig seyn, sondern muſs sowohl einen (2+1)-gliedrigen Durchschnitt, als (2+1) gliedrige Unterschiede in Hinsicht der Höhe haben, bis zu welcher an den gleichen und an den verschiedenen Sei-

ten die Verwachsung reicht. Sind einige Staubfäden frei, andere verwachsen, so sind beide Gruppen sich in den ungleichen Gliedern der Blüthe entgegengesetzt, nie in der gleichen. Finden dagegen a Bündel statt, so können es entweder zwei ungleiche seyn, die dann den ungleichen Gliedern entsprechen, oder zwei gleiche, ein linker und ein rechter.

8.

Bei Blüthen, die sich blos in der Gestalt von ähnlichen gleichgliedrigen Formen unterscheiden, findet in der Vertheilung der Glieder jedes Blüthentheils in Beziehung auf einander noch neben der (2+1)gliedrigen die der gleichgliedrigen Form statt. Es entsprechen z. B. n Staubfäden den n Kronengliedern, und n andere liegen in den Zwischenrichtungen.

9.

Was die Gestalt der Kronenblätter betrifft, so kann nur das einzelne untere oder obere eine (2+1)-gliedrige haben; alle anderen paarweis zusammengehörigen sind ungleichgliedrig. Dasselbe gilt von den Kelchblättern, und genau genommen auch von den Staubfäden.

10.

Knospen. Viele Blüthen scheinen gleichgliedrig, die eigentlich versteckt (2+1)gliedrig sind. Die Knospe ist hier die Verrätherin; eine (2+1)-gliedrige Faltung der Kronenblätter in ihr kann als ein sicheres Kennzeichen (2+1)gliedriger Blüthen genommen werden. Diese Faltung ist gewöhnlich

folgender Art: unmittelbar über den Staubfäden liegt das, zu einem der ungleichen Glieder gehörige Blatt oder Blätterpaar; darüber legen sich links und rechts die zu den Seitengliedern gehörigen Blätter, und über diese zuletzt das Blatt oder die Blätter des anderen ungleichen Gliedes.

11.

Blüthenstand. Es ist oben absichtlich weder bei den gleichgliedrigen noch bei den (2+2)-gliedrigen Blüthen von ihrem Stande, in Beziehung auf einander und auf den ganzen Pflanzenstock, die Rede gewesen, theils weil ich darüber noch zu wenig Beobachtungen in Händen habe, theils weil mir der Eigenthümlichkeiten nur sehr wenige, und dazu unerhebliche zu seyn schienen. Denn diese Blüthen stehen entweder vollkommen aufrecht und sehen die Sonne an, oder sie hangen und sehen die Erde an. Eine Stellung zwischen beiden scheint mit dem gleichgliedrigen Wesen unverträglich; der Widerspruch liegt darin, daſs durch eine solche Zwischenstellung ein Unterschied zwischen 2 Seiten der Blüthe angezeigt oder hervorgerufen wird, welcher den gleichgliedrigen Formen fremd ist. Diese Stellung ist also entweder zufällig und durch unbestimmte Neigung des Stengels in Folge der niederdrückenden schwereren Blüthe veranlaſst, oder sie ist wesentlich, und die Blüthe trägt schon versteckt den Karakter des (2+1)gliedrigen. Indeſs will ich darüber noch nicht zum Spruch kommen, am wenigsten Blüthen, die sonst durchaus gleichgliedrig aussehen, blos dieser zweideutigen Stellung wegen zu den (2+1)gliedrigen ziehen.

12.

Dagegen hat der Blüthenstand der entschieden (2+1)gliedrigen Blüthen viele Eigenthümlichkeiten, von denen die meisten sich unter folgenden Ausdruck zusammenfassen lassen: Die einzelnen (2+1)gliedrigen Blüthen suchen einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt, und stellen die ungleichen Glieder in die zu demselben gehörigen Radien.

13.

Es sind besonders dreierlei (2+1)gliedrige Blüthen, welche sich in der Richtung ihrer ungleichen Glieder um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt zusammenstellen, nämlich die Schirm- oder Doldenblüthen, Linne's Syngenesisten und eine Abtheilung der Rachenblüthen.

Lieber Buchholz! dieſs sind kürzlich die Gesetze der Symmetrie und die Grundzüge meiner darauf gegründeten Blüthenlehre. Ich verspreche Dir, so bald dieser Brief an Dich wird die Presse verlassen haben, sogleich ans Werk zu gehen, und aus ihm zwei besondere, mit Kupfern versehene öffentliche Tractätchen zu ziehen, von denen der ein[illegible] die Gesetze der Symmetrie, der andere [illegible] Blüthenlehre näher entwickeln und dar[illegible] soll. Ferner verspreche ich Dir einzelne [illegible] Abhandlungen über die Knospen, über den [illegible] stand, über die (2+1)gliedrigen Blüthen, [illegible] Stempel und Saamenkapseln, und über [illegible] niſs zur Blüthe u. s. w.

Noch über zwei Punkte möchte ich indefs hier vor dem Schlufs meines Briefes einige Anmerkungen machen. Ich meine

1.

über die häufigen Uebergänge n gliedriger Blüthen in mehr- und mindergliedrige, an derselben Pflanze. Man findet z. B. bei Cynoglossum (linifolium), das so ausgezeichnet 5gliedrig ist, 6gliedrige und 7gliedrige Blüthen, selbst 8gliedrige. Du siehst, ich rede hier nicht von der, durch ein bloses Zwischenwachsen überflüssiger Kronenblätter oder Staubfäden verursachten Vermehrung, oder durch Verkümmerung einzelner Glieder geschehenen Verminderung in der Blüthe, wo dann die eingeschobenen Blätter meist unterdrückt und als Krüppel erscheinen; sondern von einer, schon in der ersten Anlage der Blüthe begründeten organischen Vermehrung oder Verminderung der Gliedrichtungen, und somit der Glieder selbst. In Folge der veränderten ganzen Gliederung dürfen nun auch nicht blos die Kronenblätter vermehrt oder vermindert seyn, sondern gleichmäfsig nach demselben Gesetz auch die Staubfäden und Kelchblätter *). So habe ich, was die Verminderung der Gl[illegible]ifft, [illegible] 5gliedrige Tradescantia virgini[illegible] gesehen, mit 2 Kronen-, 2 [illegible] lättern,



und 2 Paar Staubfäden; die (3 + 3)gliedrige Polyanthes tuberosa scharf- (2 + 2)gliedrig; eine Oenothera, deren andere Blüthen wie immer 4gliedrig waren, 3gliedrig mit 3 Kronen-, 3 zwischenstehenden Kelchblättern und 3+3 Staubfäden; Potentilla anserina mehrmals 4gliedrig, da sie sonst durchaus 5gliedrige Blüthen hat; eben so hat Vaccinium Myrtillus, Vacc. uliginosum sehr häufig 4gliedrige Blüthen. Die Vermehrung der Glieder ist häufiger; so haben Chrysosplenium, Ruta, Monotrapa, sämmtlich 4gliedrig, hin und wieder 5gliedrige Blüthen; auch bei Erica vulgaris habe ich dergleichen gefunden; Geum (rivale), Fragaria und die meisten 5gliedrigen Blüthen werden nicht selten auf das ausgezeichnetste 6gliedrig, besonders ist Fragaria wegen der schönen Gliederung in den Staubfäden zu merken, aus deren Form (5 × 2) + 5+5, dann die Form (6 × 2) + 6+6 entsteht. Die 5gliedrigen Blüthen zeigen die Vermehrung der Glieder am häufigsten, und gehen darin noch über das 6gliedrige hinaus, wie man denn nicht selten 7gliedrige Blüthen von Cynoglossum, Primula, Fragaria u. s. w. findet. Es ist übrigens interessant, die 6gliedrigen Blüthen, welche für sich selbstständig nicht vorkommen, als Ausläufer des 5gliedrigen dennoch in der schönsten Ausbildung vorzufinden*); aber ich bin noch weiter geneigt, auch die wenigen

*) Die Blüthen von Argemone mexicana sind, was die Krone betrifft, so bestimmt 6gliedrig, dafs man meint, zumal da sich hin und wieder auch 7gliedrige finden, sie für — aus dem ursprünglich 5gliedrigen hervorgegangene und bis zur Selbstständigkeit durchgedrungene 6gliedrige Bil-

7 gliedrigen Blüthen, welche man anführt, wie z. B. Trientalis europaea, als ähnliche Abweichungen von 5gliedrigen anzusehen, so wenig sich, da die 7 eine Primzahl ist, gegen ihr selbstständiges Vorkommen theoretisch etwas vorbringen liefse.

Man hält insgemein dafür, dafs die Vermehrung der Blüthenglieder Folge eines besseren, an Nahrungsstoff reicheren Bodens sey, in welchem sich die Pflanze zu der Zeit befinde. Diese Meinung hat aber wenig für sich, da die Mehrzahl der Blüthen auch in dem besten Boden unverändert bleibt. Ferner mufs man wohl bedenken, dafs bis jetzt immer nur von gleichgliedrigen Blüthen in dieser Hinsicht die Rede gewesen, und man bei nicht gleichgliedrigen noch nie eine symmetrische Vermehrung der Glieder angegeben. Es müfste auch ein schlechterer Boden das Umgekehrte, die Verminderung der Glieder, hervorbringen; allein ich habe diese an den gepflegtesten Pflanzen gefunden. Es scheint vielmehr, dafs ein Ueberflufs an Nahrung und künstliche Pflege nur auf Füllung der Blüthen Einflufs habe, welche Füllung in den meisten Fällen gerade die Symmetrie der einfachen Gestalt ganz aufhebt. Ausgenommen sind die symmetrischen Verdoppelungen, da die Blüthe in derselben Stellung noch einmal aus der Röhre hervorgeht, wie nicht selten

dungen nehmen zu müssen. Allein der 3gliedrige Kelch und die Beobachtung, dafs sich als Ausnahmen nicht 5gliedrige, sondern 3gliedrige Kronen finden, scheinen dennoch auf einen versteckt (3 + 3) gliedrigen Karakter hinzuweisen.

bei der Tuberose, beonders schön aber bei (gewissen) Primeln. — Bei einigen Pflanzen ist es die erste Blüthe, welche mehr Glieder als die anderen hat, und man kann wohl annehmen, daſs die Ursache davon in der vollen Gewalt der frischen Blüthenkraft liege, aus welcher sie entspringe. Bei anderen Pflanzen findet sich dieses Zusammentreffen mit der ersten Blüthe nicht, und man müſste hier die Begünstigung einiger Nebenstengel und ihrer Triebe annehmen.

Die Frage, wohin man Pflanzen, welche zweierlei Blüthen tragen, in dem System zu setzen habe, scheint mir im Allgemeinen einfacher zu beantworten zu seyn, als man es gethan. Gewiſs sollte die Regel gelten, daſs man sich nach der Mehrzahl der Blüthen richte; aber man hat hier der Abweichung die Ehre angethan, die man sonst keiner Ausnahme giebt, und sie zur Regel gemacht.

2.

Eine andere Beobachtung ist diese. Alle Potentillen sind 5gliedrig, blos Tormentille ist 4gliedrig; Andromeda ist 5gliedrig, Erica 4gliedrig; alle Elatinen sind 4gliedrig, blos Elatina triandra ist 3gliedrig; alle Daphnen sind 4gliedrig; blos Cneorum tricoccon ist 3gliedrig u. s. w. Man hat hier zweierlei gleichgliedrige Blüthen auf verschiedenen, aber sonst in jeder andern Hinsicht zusammengehörigen Pflanzen, und es fragt sich, was man hierüber für eine Ansicht zu fassen habe? Ich bemerke folgendes. Vielleicht werden sich künftig Familien bilden, die nach der verschiedenen Gliederung in Gattungen zerfallen, nach folgendem Schema:

Fami-

Familie x.

1) 3gliedrige Gattung.
2) 4gliedrige Gattung.
3) 5gliedrige Gattung.
5) (2+2) gliedrige Gattung.
5) (2+1) gliedrige Gattung.

Ich werde unten Gelegenheit haben, noch einmal auf diesen Punkt zurückzukommen. Die Gattungen zerfallen dann in Species von anderer Bedeutung, als gewöhnlich, von einem Umfange, wie die alten mineralogischen Species Quarz, Feldspath etc. ihn haben. So wird z. B, Geranium eine Species, und die verschiedenen Geranien unterscheiden sich kaum so sehr, wie die Bavenoer Feldspathkrystalle von den Karlsbadern, die grünen Piemonteser Augite von den schwarzen Römischen oder Böhmischen u. s. w.

Lebe nun wohl, mein lieber Buchholz. Dieser Aufsatz enthält die Grundzüge einer neuen Methode, die Blüthen der Pflanzen zu beschreiben: die Zurückführung der Blüthenformen auf geometrische Grundfiguren, welche den Karakter der Symmetrie am einfachsten auslegen, und dann als Folge davon die Nachweisung und Vindizirung der Form in der Zahl, die Anleitung, die Zahl im Sinn des jedesmaligen besonderen Gesetzes der durch die ganze Blüthe gehenden Symmetrie aufzufassen. Die Anfänge der neuen Sprache, welche ich führe und gebe, sind nicht überall rein und gleichgehalten; wird sie fortan weiter gehört und gesprochen werden, so denke ich, wird sie sich schon nachbilden;

kommt sie sobald in keinen Mund, so ist sie für diesen ersten Aufsatz grade gut genug.
Du findest auf den anliegenden Blättern noch den Versuch eines Blüthensystems, nach welchem allmählig alle Species (alten Begriffs) der Blüthenpflanzen auf's Neue geordnet werden müssen. Sobald diefs geschehen, wird es sich zeigen, dafs sie gröfstentheils schon von selbst in Gesellschaften zusammengetreten und nur einige leichte Absonderungen und Nachordnungen noch zu machen bleiben, um das natürliche, unterhalb der Familien auf die Blüthengestalt gegründete, Pflanzensystem zu vollenden.

Mein Blüthensystem hat noch manche wichtige Mängel, nicht in den Klassen, welche ich im Wesentlichen für richtig und wissenschaftlich begründet halte, aber in den Abtheilungen und Ordnungen, die gewifs hie und da noch keine innere Festigkeit haben. Ich mufs also Dich und Alle, welche diesen Brief lesen, namentlich für jene Anlage, um billige und schonende Nachsicht bitten.

Dein

R. Wakkernagel.

Blüthensystem.

Klassen.

I. 3gliedrige und (3+3)gliedrige Blüthen, mit freien Kronenblättern.

II. 3gliedrige und (3+3) gliedrige Blüthen, mit zusammengewachsenen Kronenblättern.

III. 4gliedrige und (4+4) gliedrige Blüthen, mit freien Kronenblättern.

IV. 4gliedrige und (4+4) gliedrige Blüthen, mit zusammen gewachsenen Kronenblättern.

V. 5gliedrige und (5+5) gliedrige Blüthen, mit freien Kronenblättern.

VI. 5gliedrige und (5+5) gliedrige Blüthen, mit zusammen gewachsenen Kronenblättern.

VII. 2gliedrige und (2+2) gliedrige Blüthen, mit freien Kronenblättern.

VIII. 2gliedrige und (2+2) gliedrige Blüthen, mit zusammen gewachsenen Kronenblättern.

IX. (2+1) gliedrige Blüthen, aus gleichgliedrigen mit freien Kronenblättern.

X. Schmetterlingsblüthen.

XI. (2+1) gliedrige Blüthen, aus gleichgliedrigen mit zusammen gewachsenen Kronenblättern.

XII. Lippenblüthen.

XIII. Gleichgliedrige Blüthen, aus (2+1) gliedrigen Blüthchen mit freien Kronenblättern (mit mehreren Kronenblättern.)

XIV. Gleichgliedrige Blüthen, aus (2+1) gliedrigen Blüthchen mit zusammengewachsenen Kronenblättern (mit einem Kronenblatt.)

Abtheilungen und Ordnungen.

Ite bis VIte Klasse.

Gleichgliedrige Blüthen.

Jede dieser ersten 6 Klassen hat 4 Abtheilungen:

1) Die Blüthe hat alle 3 Theile: Krone, Gefäd und Kelch.

2) Die Blüthe hat nur Krone und Gefäd; der Kelch fehlt.

3) Die Blüthe hat nur Kelch und Gefäd; die Krone fehlt.

4) Die Blüthe hat nur Krone und Kelch; das Gefäd fehlt.

Jede Abtheilung hat 5 Ordnungen: es sind nämlich

a) n oder $(n+n)$ Kronen- und Kelchblätter, n Staubfäden;

b) n oder $(n+n)$ Kronen- und Kelchblätter, $(n+n)$ Staubfäden,

c) n oder $(n+n)$ Kronen- und Kelchblätter, zusammengesetztere Gliederung in den Staubfäden, gewöhnlich $n+(n\times 2)$ oder $n+(n\times 2)+n$ oder $n+(n\times 2)+(n\times 2)$ u. s. w.

d) n oder $(n+n)$ Kronen- und Kelchblätter, viele Staubfäden.

e) Viele Kronenblätter, n oder $(n+n)$ oder viele Kelchblätter, viele Staubfäden.

Was die Abtheilungen betrifft, so ist, wie ich bis jetzt übersehe, kein Bedürfniſs vorhanden, noch 3 andere, nämlich die nach 2 fehlenden und nur einem vorhandenen Blüthentheile, zu bilden.

Die 4te und 5te Ordnung jeder Abtheilung haben nur einstweilen die Karaktere „viele Staubfäden“ und „viele Kronenblätter“ erhalten, da ich noch lange nicht genug Species selbst beobachtet, um ein durchgehendes Gesetz in der Vertheilung so vieler Blätter und Fäden mit Bestimmtheit angeben zu können. Es scheint indeſs, daſs sich künftig auch in der gröſsten Menge von Blättern und Staubfäden einer Blüthe wird eine Regel nachweisen lassen, eine Form nach dem Exponenten n. So hat Mesembryanthemum crystallinum 5 Kelchblätter, (5 ⨯ 5) ihnen entsprechende und 5 zwischenstehende Kronenblätter, — abgesehen davon, daſs die Vertheilung der 5 Blätter in jedem der 5 ersteren Kronenglieder. genau genommen, wieder (2 + 1) gliedrig seyn muſs. So hat Aglei 5 und 5 aufsteigende Reihen von Staubfäden, jede Reihe zu fünfen.

VIIte und VIIIte Klasse.

(2 + 2) gliedrige Blüthen.

Jede dieser beiden Klassen hat 2 Abtheilungen.

1) Scharf- (2 + 2) gliedrige Blüthen.

2) Flach- (2 + 2) gliedrige Blüthen.

Die erste Abtheilung hat 2 Ordnungen:

a) 2gliedrige Blüthen.

b) (2 + 2) gliedrige Blüthen.

In der 2ten Abtheilung kann nicht unterschieden werden zwischen 2gliedrigen und (2 + 2) gliedrigen Blüthen, da die letzteren schon in die erste Abtheilung fallen würden. Ich mache also hier folgende 3 Ordnungen nach den Staubfäden:

a) (2+2) oder 2 Staubfäden.

b) (2×2)+2 Staubfäden (oder (2×2)+2+2).

c) Viele Staubfäden.

Die zweite Ordnung der 2ten Abtheilung enthält alle die Blüthen, welche man auf 4gliedrige mit (4+4) Staubfäden zurückführen kann; die sogenannten Kreuzblumen etc. etc.

IXte bis XIIte Klasse.

(2+1)gliedrige Blüthen.

Die IXte und XIte Klasse haben jede 5 Abtheilungen:

1) Kronenblätter, Staubfäden und Kelchblätter entsprechen der Zahl nach einer zugehörigen gleichgliedrigen Form;

2) Kronen- und Kelchblätter entsprechen, Staubfäden nicht;

3) Kronenblätter und Staubfäden entsprechen, die Kelchblätter nicht;

4) Alle 3 Blüthentheile widersprechen einander.

Fehlt einer der 3 Theile, entsprechen aber die beiden vorhandenen gemeinschaftlieh einer gleichgliedrigen Gestalt, so gehört die Blüthe in eine der 4 ersten Abtheilungen.

Jede Abtheilung hat 6 Ordnungen; je nachdem die (2+1)gliedrige Krone auf eine andere gleichgliedrige Form hinweist. Die Blüthe ist also (2+1)-gliedrig:

a) aus dem flach-2gliedrigen,

b) aus dem scharf-2gliedrigen,

c) aus dem flach-3gliedrigen,

d) aus dem scharf-3gliedrigen,

e) aus dem flach-4gliedrigen,
f) aus dem scharf-4gliedrigen,
g) aus dem flach-5gliedrigen,
h) aus dem scharf-5gliedrigen.

Aus diesen beiden Klassen (2+1) gliedriger Blüthen, namentlich aus der ersten Abtheilung einer jeden, werden sich in der Folge sehr viele Blüthen ausscheiden, und als (2+1) gliedrige Species mit verwandten gleichgliedrigen in Gattungen zusammen treffen. In dieser Beziehung gelten diese Klassen in meinen Augen nur für vorläufige Versammlungsörter aller (2+1) gliedriger Blüthen, um sie nachher desto bequemer auf ihre gleichgliedrige Gattungen vertheilen zu können. Dessen ungeachtet behalten beide Klassen ihre innere Selbstständigkeit, weil sie auch diejenigen Blüthen enthalten, welche in den natürlichen Familien als (2+1) gliedrige Gattungen auftreten.

Jede gleichgliedrige Gattung hat eine (2+1)-gliedrige Art, und wenn sie 4gliedrig ist, auch wohl eine (2+2)gliedrige. So ist Saxifraga sarmentosa der (2+1) gliedrige Steinbrech. Soll ich dieses in dem Sinne desjenigen natürlichen Systems aussprechen, welches ich hoffe aus meiner Blüthenlehre hervorgehen zu sehen, so stelle ich folgendes Schema für die Familie x:

Familie x.

1) 3gliedrige Gattung:
   gleichgliedrige Species,
   (2+1)gliedrige Species;
2) 4gliedrige Gattung;
   gleichgliedrige Species,

(2+2) gliedrige Species,
(2+1) gliedrige Species;
3) 3gliedrige Gattung:
gleichgliedrige Species,
(2+1) gliedrige Species;
4) (2+2) gliedrige Gattung:
(2+2) gliedrige Species,
(2+1) gliedrige Species;
5) (2+1) gliedrige Gattung,

So ist Amarillis eine (2+1) gliedrige Lilie, Commelina die (2+1) gliedrige Tradescantia *); Geranium und Pelargonium stehen auch zu einander in dem Verhältniſs des gleichgliedrigen zum (2+1) gliedrigen. Die (2+1) gliedrige Species hat verschiedene Vorkommen, verschiedene Arten (wenn ich mich der Kürze wegen dieses Ausdruckes noch neben Species bedienen darf), die eine Reihe bilden, welche mit dem einen Ende sich der gleichgliedrigen Nebenspecies nähern, mit dem andern das Maximum (2+1) gliedriger Durchbildung darstellen will. So ist Pelargonium inquinans fast gleichgliedrig, Pelargonium tetragonum im höchsten Grade (2+1)-gliedrig, so sehr, daſs das einzelne untere Kronenblatt ganz ausgestoſsen ist.

Die Xte Klasse schlieſst sich ganz an die IXte, die XIIte ganz an die XIte an. Beide enthalten diejenigen selbstständig (2+1) gliedrigen Blüthen, deren eigenthümliches Aussehen man durch die Namen Lippenblüthen und Schmetterlingsblüthen bezeichnet. Ueber die Abtheilungen und

*) Tradesc. Zanonia ist (2 + 1) gliedrig wie Commelina.

Ordnungen behalte ich mir das Nähere vor, und bemerke nur, daſs ich auch Sophora und Cercis zur Xten, Gratiola, Monarda, Paederota und Callinsonia zur XIIten Klasse ziehe.

XIIIte und XIVte Klasse.

In die XIIIte Klasse gedenke ich die Schirmpflanzen zu ordnen.

In der XIVten nehme ich 2 Abtheilungen an:

1) Ein Kranz (2+1) gliedriger Blüthchen um eine Scheibe gleichgliedriger;

2) Lauter (2+1) gliedrige Blüthchen.

Die Ordnungen der 1ten Abtheilung scheinen mir jetzt folgende seyn zu können;

a) (2+2) gliedrige Blüthen,
b) 3 gliedrige und (3+3) gliedrige Blüthen (wie Tagetes lucida),
c) 4 gliedrige und (4+4) gliedrige (wie Dahlia).
d) 5 gliedrige und (5+5) gliedrige,
e) vielgliedrige, (wie Aster).

Gattungen.

Bei Bestimmung der Gattungen ist,

a) was die Krone betrifft, darauf zu sehen, ob sie mit dem Kelch verwachsen, ob eine innere Krone vorhanden ist u. s. w.;
b) in Hinsicht des Kelchs, ob er freie oder verwachsene Blätter hat (aus mehreren oder nur aus einem besteht); ob noch ein äuſserer zweiter Kelch vorhanden, ob er abfällig oder bleibend ist; was für einen Stand er in Beziehung auf die Kronenblätter hat u. s. w.;
c) in Hinsicht der Staubfäden, ob es freie einzelne oder zusammen gewachsene sind; ob sie

auf der Krone oder auf dem Kelch oder auf dem Fruchtboden stehen; was für einen Stand sie in Beziehung auf die Kronenblätter haben, ob sie bei n Blättern entsprechend oder zwischenstehend sind u. s. w.;

d) in Hinsicht der Antheren, ob es freie oder verwachsene sind u. s. w.;

e) ob der Fruchtknoten sich unter oder über der Blüthe befindet.

Bei den (2+2)gliedrigen Blüthen müssen im Fall verschiedener Kelchblätter und Staubfäden die Dimensionen der Blüthe angegeben werden, in welchen sie liegen, auch wenn einige fehlen, in welcher Dimension diefs statt findet. Bei den (2+1)gliedrigen Blüthen der 9ten und 11ten Klasse ist es für die Bestimmung der zu den 3 letzten Abtheilungen gehörigen Blüthen wesentlich, auf die Beschaffenheit des widersprechenden Theils, also z. B. in der 2ten Abtheilung auf Zahl und Lage der Staubfäden, zu achten.

Neue Vergleichung des Quecksilber- und Weingeist-Thermometers,

nach Beobachtungen und Berechnungen vom Dr. Wildt in Hannover.

Die sinnreiche Einrichtung des Thermometrographen wird jedem Leser Ihres — Archivs bekannt seyn. Zwei Thermometer liegen horizontal über einander, die Kugeln nach entgegen gesetzten Seiten: in dem einen ist Quecksilber befindlich, und dieses schiebt einen Stahl Cylinder in der Röhre vor, wenn es sich ausdehnt; in dem andern ist Weingeist, und dieser zieht einen Glas-Cylinder innerhalb der Röhre mit zurück, wenn die Ausdehnung geringer wird. Diese Cylinder müssen sehr gut gearbeitet seyn, daſs die innere Röhre fast dadurch gesperrt wird, daſs sie sich aber doch verschieben lassen. Der erste giebt durch seine Lage die Wärme, der zweite die Kälte an, welche eingetreten ist, seit man die Cylinder das letztemal durch Höherheben der Weingeistkugel vorschieſsen lieſs. Der Gang beider Thermometer muſs aber auf's genaueste übereinstimmen, weil beide für Ein Instrument gerechnet werden. Wir werden also

durch diese Thermometrographen auf die Vergleichung beider Thermometerscalen zurückgeführt. Daſs die Physiker übrigens jetzt nur Quecksilber-Thermometer gelten lassen, ist bekannt. Wollen wir Weingeist-Thermometer gebrauchen, so müssen wir die Angaben immer auf das Quecksilber-Thermometer zurückführen. Dann macht aber die verschiedene Ausdehnung des Weingeists Schwierigkeiten, weil diese von der Mischung mit Wasser abhängig ist. Nicht jedem Künstler wird man es überlassen dürfen, die Scala nach eigener Einsicht abzutheilen. Auf jeden Fall muſs der Physiker die Scala seines Thermometrographen untersuchen können. Das alles wird nachstehender Berechnung vielleicht einigen Werth geben. Wenn beide Thermometer zwischen 80° und Null gleichförmig in 80 Theile getheilt sind, so erreichen sie folgende Abtheilungen zugleich: wenn die Röhren calibrirt sind:

das Qecks. Therm.	das Weing. Therm.	Nach Beobachtung von de Luc
80°	80,00	
75	73,90	73,80
70	67,95	67,80
65	62,14	61,90
60	56,48	56,20
55	50,97	50,70
50	45,60	45,30
45	40,38	40,20
40	35,31	35,10
35	30,38	30,30
30	25,60	25,60
25	20,97	21,00

das Quecks. Therm.	das Weing. Therm.	Nach Beobachtung von de Luc.
20	16,48	16,50
15	12,14	12,20
10	7,95	7,90 *)
5	3,90	3,90
0	0,00	von Luz.
5	3,75	3,90
10	7,36	7,60
15	10,82	11,20
20	14,13	14,50
25	17,30	
30	20,32	
35	23,19	
40	25,92	
45	28,50	

Will ein Künstler nach dieser Berechnung auftragen, so wird er der Wahrheit ziemlich nahe kommen. Ich wünschte aber die Physikèr auf die genauere Beobachtung der höheren Kältegrade hinzulenken; vielleicht Versuche darüber zu veranlassen. Ein ehemaliger Proviant-Commissair Strohmeyer hieselbst hat nemlich in seiner Anleitung Therm. zu verfertigen — 1775 — seiner Zeit gemäss die Scala des Weingeist-Thermometers gleichförmig abgetheilt, und führt dann das Quecksilber-Thermometer auf dieses zurück. Seine Berechnung scheint in den höheren Kältegraden mit den Beobachtungen besser zusammen zu stimmen, als die meinige.

*) du Crest 7,94.

Romershausen's Luft. und Taschenbarometer;

nebst Zeichnungen Taf. I. Fig. 5 u. 6.

Seit längerer Zeit beschäftigte mich die Darstellung eines verkürzten Barometers, welches der Reisende nicht allein bequemer und sicherer bei sich führen könnte, sondern das ihm zugleich durch eine vergröſserte Scale eine genauere Messung erlaubte, als das gewöhnliche Quecksilber-Barometer. Ich wünschte dasselbe vorzüglich auch zu der so wichtigen Benutzung zur See brauchbarer zu machen, und die Prüfung dieser Brauchbarkeit verzögerte bis jetzt diese öffentliche Mittheilung.

Zu diesem Zwecke schien mir das alte, zugleich als Barometer wirkende Drebbelsche Luftthermometer, in passender Umwandlung am besten geeignet, und eine gleiche Idee scheint auch einige andere Physiker zu ähnlichen Versuchen veranlaſst zu haben. Es kam dabei vorzüglich darauf an, daſs die durch wechselnde Temperatur erzeugte Ausdehnung der eingeschlossenen Luft, von der Wirkung des obwaltenden Luftdrucks vollkommen gesondert und letztere rein angezeigt würde. Dieses konnte nun entweder durch vergleichende Thermometer-

Beobachtung und Berechnung, oder durch augenblickliche Aufnahme eines Theils derselben äufsern Luftmasse bei völlig gleichbleibender Beschaffenheit und Temperatur geschehen. Den erstern Weg wählte Prechtl bei seinem, zunächst für Höhenmessungen bestimmten Baroscop *), den letztern hingegen August bei seinem neuerdings bekannt gemachten Differential-Barometer **) Auch ich versuchte durch mehrfache Vorrichtungen beide Wege, und glaube hier, nach glücklicher Beseitigung mehrerer von selbst einleuchtender Mängel und Unvollkommenheiten, zwei vorzüglich brauchbare Instrumente darbieten zu dürfen. Die, meinem Spiegelbarometer zum Grunde liegende zweckmäfsige Einrichtung habe ich auch bei diesen Instrumenten benutzt, da sie bei vorzüglicher Dauer die Anfertigung zugleich erleichtert.

Das Luftbarometer Taf. I. Fig. 5.

Dieses Barometer ist ein Instrument der erstern Art, indem es die, durch wechselnde Temperatur erzeugte Ausdehnung eines bestimmten Mafses eingeschlossener völlig trockner Luft, von den Wirkungen des Luftdrucks vollkommen sondert und letztern, ohne weitere Rechnung, rein anzeigt. Es beseitigt die Fehler und die Mühe der Berechnung und gewährt bei einer beliebig zu vergröfsernden

---

*) Jahrbuch des k. k. polytechn. Instit. in Wien. Wien 1823. V. 284.

**) Annalen der Physik u. Chemie v. Poggendorff. Leipzig 1825. III. St. 3. S. 329.

Scale eine so grofse Empfindlichkeit, Schärfe und Genauigkeit in der Messung, dafs es hierin selbst die besten Quecksilberbarometer zu übertreffen scheint, und ist bei seiner dauerhaften Construction vollkommen transportabel.

Der Haupttheil dieses Luftbarometers ist eine umgestürzte cylindrische Glasflasche A, deren Boden bei w durchbohrt ist, so dafs die Röhre eines empfindlichen und vorher sorgfältig graduirten Queck-silber-Thermometers tr von unten durch die Mündung xx. hindurch gesteckt und bei w. luftdicht mit gutem Siegellack verküttet werden kann. In die Mündung der Flasche xx. ist sodann die offne, wohl calibrirte und nach der Zeichnung geformte Barometerröhre BC, vermittelst eines damit verleimten Korks, luftdicht eingesetzt und gleichfalls verküttet. Da diese Röhre späterhin in die Oeffnung C des Holzstücks H eingeleimt werden mufs, so wird sie zuvor an diesem Ende C sauber abgeschliffen, mit der Feile äufserlich rauh gemacht, mit einem Streifen Blase dicht umleimt, und vermittelst der Feile für diese Oeffnung passend zugerichtet. Man steckt nun dieses untere Ende in einen Kork, vermittelst dessen man die ganze Vorrichtung CHAr mit einer, conzentrirte Schwefelsäure, oder andere, die Luftfeuchtigkeit anziehende Substanzen, enthaltenden Flasche, in abgeschlossene Verbindung setzt, um die im Jnnern von A befindliche Luft vollkommen auszutrocknen.

Das zur Vereinigung der Röhren bestimmte Parallelepipedon von zartem Holze, H, hat ganz dieselbe Einrichtung, wie bei meinem Spiegelbaro-

meter;

meter; es ist nach den punktirten Linien der Zeichnung vierfach durchbohrt und die Bohröffnungen sind mit gutem Fischleim getränkt und überzogen, wodurch sie eine glasartige Glätte und Dichtigkeit erlangen. In die Oeffnnng D. leimt man jetzt die wohl kalibrirte offne und bei s trichterförmig erweiterte Barometerröhre ED., und in die untere weite Oeffnung den kleinen Glasstiefel K. sorgfältig ein. In diesem Glasstiefel K. bewegt sich ein dicht schliefsender und mit Taffent überzogener Korkkolben vermittelst der Schraubenvorrichtung v s v (vergl. Fig. 5). Die oberhalb bis s' vierkanntige Kolbenstange gleitet in einer gleichförmigen Oeffnung des den Stiefel von unten verschliefsenden Messingstücks rr, wodurch sie bei der Bewegung der Fingerschraube vv am Drehen gehindert, und auf und nieder gezogen wird.

Ist die Vorrichtung so weit vollendet, so verleimt man die Bohröffnung Z, schraubt den Kolben herab, und füllt durch C den innern Raum mit reinem trocknen Quecksilber, indem man vermittelst einiger Erschütterung alle Luft austreibt. Nun wird die Vorrichtung ABC von der zur Lufttrocknung bestimmten Flasche hinweggenommen, dabei die Röhre bei C sogleich mit dem trocknen Finger verschlossen und augenblicklich in die Oeffnung C des Holzstücks H eingeküttet, wobei man sofort durch die Schraube vv den Kolben so weit hebt, dafs das Quecksilber etwa bis zu der in der Zeichnung bemerkten Höhe, in den Röhren AB und CD aufsteigt, und die Luft in A völlig verschliefst.

Um nun die durch Temperaturveränderung bewirkte Luftausdehnung in A zu bestimmen, und auf die Grade des innern Quecksilberthermometers tr zu reduciren, verfährt man auf folgende Weise: Man befestigt an der Thermometerröhre r die auf einen dünnen Messingstreifen genau getheilte Scale dieses Thermometers, und umgiebt A mit einer geöffneten und geräumigen Thierblase, indem man dieselbe unten bei xx an den Hals der Flasche wasserdicht festbindet. Die oben über A hervorragende Blase ist zur sichern Haltung an einen Drathring genähet, und bildet so eine das Gefäſs A umgebende geräumige, wasserhaltende Hülle. Man befestigt nun diese ganze Vorrichtung irgendwo an einem Gestelle, vollkommen nach der Libelle l senkrecht stehend, und wählt dazu eine Zeit, wo das Barometer wenigstens innerhalb einer Stunde einen gleichbleibenden Stand verspricht. Der zu dieser Beobachtung hiernach als fest angenommene Standpunkt des Luftdrucks, wird als der Höhe der Quecksilbersäule im Schenkel DE correspondirend, durch einen Feilstrich bezeichnet, und die Vergleichung mit einem guten Heberbarometer zeigt seinen Werth an; er sey hier nach der Zeichnung = 27″. Es wird nemlich nun rings um das Gefäſs A zerstoſsenes Eis in die Blase eingebracht, und nebenbei ein gewöhnliches Thermometer eingesenkt —
man wartet bei dem Zergehen des Eise
Thermometer tr und das äuſsere einges
festen Punkt o erreicht haben, jetzt sc
die Quecksilbersäule in ED zuvor gen
gemerkte Zeichen des obwaltenden Luft

und bemerkt alsdann erst an der andern Röhre CB den Standpunkt des Quecksilbers als den Frostpunkt o. Jetzt nimmt man das schmelzende Eis aus der Blase heraus, und gieſst Wasser von etwa 45° Wärme ein, wartet bis die Wärme genau bis zu 40° herab gesunken ist, stellt sofort die Säule ED wieder sorgfältig auf das bemerkte Zeichen des Luftdrucks = 27'', und bezeichnet alsdann auf der Röhre BC den Stand des Quecksilbers mit 40° Wärme. Es ist hierbei vorausgesetzt, daſs in dieser kurzen Zwischenzeit der Luftdruck vollkommen derselbe blieb, worüber eine vergleichende Ansicht des Heberbarometers belehrt. Man würde auf diese Weise noch mehrere mittlere Intervalle der Wärmeausdehnung an der Röhre BC bemerken können, allein die Erfahrung zeigt, daſs dieses überflüssig ist, da sich die trockne Luft in diesen Wärmegraden völlig gleichförmig ausdehnt. Wenn daher diese beiden Beobachtungen mit Genauigkeit und Schärfe gemacht sind, so kann die Theilung der Scale für BC mit vollkommner Sicherheit nach den auf der Röhre gemachten Zeichen ausgeführt werden.

Man hat also nun die genaue Bestimmung der gleichförmigen, dem innern Quecksilberthermometer entsprechenden Grade der Luftausdehnung durch die Wärme, unabhängig von den Veränderungen des Atmosphärendrucks, erhalten; die Vorrichtung wird daher nach Hinwegnahme der Blasenhülle auf einem passenden Brete, nach Angabe der Zeichnung eingelassen, und mit ihren thermometrischen Scalen sicher befestigt. Auch wird der, die Glasflasche A mit einigem Zwischenraum concentrisch umgebende

Mantel von starker Pappe xx angefügt, um dieselbe bei künftiger Beobachtung vor momentanem Einflüssen des äufsern Temperaturwechsels zu schützen.

Um nun endlich für den barometrischen Schenkel DE eben so unabhängig von der Wärmeausdehnung die Grade des Luftdrucks zu verzeichnen, verfährt man umgekehrt. Man hängt das Instrument nach der Libelle senkrecht auf, und beobachtet vergleichend einige Zeit hindurch dasselbe Normal-Barometer, welches den ersten Theilstrich 27″ gab. Bei jeder Beobachtung stellt man bei dem Luftbarometer, zuvor die Säule des thermometrischen Schenkels BC genau auf denselben Grad, welchen das innere Thermometer *i* anzeigt, und bemerkt alsdann auf dem barometrischen Schenkel DE. den beobachteten Grad des Atmosphärendrucks. Durch Beobachtung mehrerer verschiedener, vorzüglich entfernterer Barometerstände, erhält man nun bald mit Sicherheit den genauen Werth einer Linie des Normalbarometers, zur vollständigen Zeichnung der Scale für DE.

Es leuchtet von selber ein, dafs sich auch beide Scalen nach dem Gesetze des Luftdrucks und der Luftausdehnung, durch Rechnung bestimmen lassen, indessen fand ich dieses mechanische Verfahren wegen der unvermeidlichen Differenz, welche aus der verschiedenen Beschaffenheit der eingeschlossenen Luft und den Fehlern in der Maafsbestimmung der Gefäfse und Röhren hervorgehen, sicherer und genauer.

Die trichterförmige Oeffnung E ist zur Aufnahme eines Wischers bestimmt, um diese Röhre

stets vollkommen rein zu erhalten. Dagegen leidet der Schenkel BC bei der in A befindlichen völlig trocknen Luft keine Beschmutzung, und bedarf daher keiner Reinigung.

Bei der Beobachtung dieses Luftbarometers rectificirt man zuerst die senkrechte Lage des Instruments nach der Libelle l, bemerkt alsdann den Stand des Thermometers tr, und richtet hierauf vermittelst der Fingerschraube vo die Quecksilbersäule in BC genau auf den correspondirenden Grad der Luftausdehnung; so erscheint nun die Function des Atmosphärendrucks am Schenkel DE rein und gesondert, und wird ohne weitere Correction am Rande der Quecksilbersäule abgelesen.

Die Gröſse der Scalen wird durch das Verhältniſs des Rauminhaltes des Gefäſses A zu der Weite der Röhren BC und DE bedingt, sie ist demnach beliebig, und dieses Luftbarometer kann daher in jeder Dimension angefertigt werden. Ein von mir gefertigtes Instrument dieser Art miſst den Luftdruck an einer Scale, wo der Werth einer Par. Linie der gewöhnlichen Barometertheilung der Länge von $\frac{2}{3}$ rhein. Zoll entspricht Es ist so empfindlich daſs es selbst momentane Schwankungen etc. in der Atmosphäre merklich anzeigt; es würde sich aber leicht in noch weit gröſserm Maſsstabe ausführen lassen. Ein anderes erst kürzlich vollendetes Exemplar miſst dagegen an einer um die Hälfte vergröſserten gewöhnlichen Barometerscale, und ist im Ganzen 16 Zoll lang, so daſs man es bequem in der Tasche mit sich führen kann. Ich werde es

eben jetzt auf einer kleinen Gebirgsreise zu Höhenmessungen prüfend benutzen.

Bei dem zur Reise bestimmte Luftbarometer ist unten im Holzstück H ein Hahn angebracht, welcher das Quecksilber in BC abschliefst, und die Luft aus A in keiner Lage entweichen läfst. Aber auch jedes gewöhnliche Instrument dieser Art kann ohne Schaden transportirt werden; man schraubt nemlich die Quecksilbersäulen so weit in die Höhe, dafs DE beinahe angefüllt und mit einem dichten Kork verschlossen werden kann; da die Luft auf diese Weise in A comprimirt und von unten durch die ganze Säule verschlossen ist, so hat man nur dahin zu sehen, dafs A während des Transportes nach Oben gekehrt bleibt.

Noch bemerke ich, dafs man zu erhöhter Genauigkeit dieses Instrumentes wohl thut, das Thermometer tr bei längerer Röhre nur für die wenigen, bei dem Gebrauch erforderlichen Wärmegrade einzurichten, um dadurch eine recht grofse Scala zu erhalten, und die einzelnen Grade wenigstens bis zu Zehntheilen bestimmen zu können. Es mufs daher bei der Verfertigung auf den besondern Gebrauch für das Zimmer oder für Reisen Rücksicht genommen werden.

Da ein völlig gleicher Druck beide Quecksilbersäulen dieses Barometers spannt, und ihre Höhe selten sehr verschieden ist, so ist dasselbe fast gar keinem Schwanken unterworfen, und ich darf daher hoffen, dafs es sich für die See ganz vorzüglich empfehlen wird.

Das Taschenbarometer Taf. I. Fig. 6.

Dieses Barometer ist ein Instrument der zweiten Art, indem es den Druck der Atmosphäre dadurch bestimmt, daſs es einen genau abgemessenen Theil der äuſsern Luft von völlig gleicher Beschaffenheit und Temperatur aufnimmt, und seine Zusammendrückung der augenblicklichen Prüfung unterwirft. Die Haupterfordernisse bei der Ausführung waren: 1) Sichere Bestimmung des Maaſses und des gleichbleibenden Wärmegrades der aufgenommenen Luft; 2) Vollkommne Reinigung der Röhren, da die vorwaltende Ziehkraft des Glases zur Feuchtigkeit der hier ohne Wahl aufzunehmenden Luft, das Quecksilber bald oxydirt, und die Röhren so sehr beschmutzt, daſs die Beobachtung unsicher und endlich ganz unmöglich wird; 3) Völlige Sicherheit und Bequemlichkeit zu beliebigem Transporte.

A eine cylindrische Glasflasche, deren Boden oberhalb bei w. zwiefach durchbohrt ist, um die Röhren ab und tt′ aufzunehmen.

C eine als Stiefel dienende starke und gleichweite Glasröhre, an welche oberhalb die kugelförmige Erweiterung d angeblasen ist, und an diese das kurze cylindrische Rohr e. Dieses Rohr e wird oben mit Blase umleimt und in die Mündung der Flasche A luftdicht eingesetzt und dauerhaft verküttet.

Die Barometerröhre ab ist wohl calibrirt, bei b trichterförmig erweitert, und bei a sauber abgeschliffen; sie wird bei w in die mittlere Bodenöff-

nung der Flasche A luftdicht und dauerhaft verküttet, und zwar so, daſs dieselbe nach Angabe der Zeichnung mit dem untern Ende a bis in den Glasstiefel c hinabtritt und das Rohr e völlig concentrisch durchbricht, so daſs sich ringsum ein ringförmiger Raum bildet, wodurch d und A in freie Verbindung stehen.

tt′ ein Quecksilberthermometer, welches zuvor durch die Mündung xx der Flasche durchgesteckt, und bei w luftdicht verküttet ist.

K ein elastischer, zwischen zwei eiserne Scheibchen eingeschlossener Korkkolben; auf die obere nach a zugekehrte Fläche desselben wird ein Stückchen elastisches Gummi gelegt, welches durch einen Taffent-Ueberzug des Kolbens festgehalten wird. Die Schraubenvorrichtung zur Bewegung des Kolbens ist ganz dieselbe, wie bei Fig. 5; man wählt hier am besten eine doppelte schnellsteigende Schraube.

Diese Vorrichtung wird nun nach Angabe der Zeichnung auf ein passendes Brett eingelassen, und in allen ihren Theilen sicher und unverrückbar befestigt, vorzüglich auch die Röhre ab vor jedem möglichen Entweichen nach oben gesichert. Nachdem nun auch der isolirende Mantel mm von starker Pappe über der Flasche A angebracht ist, werden die Scalen des innern Thermometers tt′ und des äuſsern gg′ geordnet und mit dem Brette dauerhaft verbunden.

Um das Instrument mit Quecksilber zu füllen, ziehet man den Kolben K aus dem Stiefel heraus, neigt A nach unten, und gieſst vermittelst eines Papiertrichters so viel reines Quecksilber ein, als

bei herabgezogenem Kolben den Stiefel so weit anfüllen würde, daſs dasselbe bis nahe zur Röhre a b hinaufreicht, die Oeffnung a derselben aber doch noch frei läſst. Das Quecksilber wird neben a vorbei durch den ringförmigen Raum des Rohres e in die Flasche A hinabflieſsen; — man hat dabei nur dahin zu sehen, daſs bei einiger Neigung der Vorrichtung die Luft durch den obern Theil dieses Raumes entweichen kann. Jetzt bringt man den Kolben in die Mündung des Stiefels, befestigt ihn mit seinen Schraubenvorrichtungen, und läſst bei Umkehrung des Instrumentes das Quecksilber in den Stiefel herabflieſsen.

Wird das Taschenbarometer jetzt senkrecht aufgehängt, so steht der innere Raum von A durch die offene Röhre ab in vollkommen freier Verbindung mit der äuſsern Atmosphäre. Man läſst es in dieser Lage so lange ruhen, bis das innere und das äuſsere Thermometer völlig gleichen Wärmegrad anzeigen. Jetzt schraubt man den Kolben K, wie die Zeichnung angiebt, schnell in die Höhe, so wird das ansteigende Quecksilber a b verschlieſsen, die Luft aus d verdrängen, und in A bis zu einem gewissen Grade comprimiren. Dieser bestimmte Grad der Luftcompression wird durch eine am Rohre e angebrachte feine Linie n n angezeigt; man schraubt nemlich den Kolben stets so hoch hinauf, daſs die im ringförmigen Raum e aufsteigende Quecksilbersäule mit ihrer Oberfläche diese Linie nn genau berührt. Das Quecksilber wird bei dieser Operation auch in der Barometerröhre a b bis zu einer gewissen Höhe h hinaufsteigen, welche durch den jedes-

maligen Luftdruck modificirt wird. Man bemerkt daher, nach Vergleichung mit einem guten Heberbarometer, bei h diesen ersten Stand des Quecksilbers nebst seinem Werthe an der Röhre ab, und schraubt alsdann den Kolben wieder herab, um die Communication des Gefäſses A mit der äuſsern Luft wieder herzustellen. Durch mehrfache Wiederholung dieses Verfahrens bei verschiedenen Barometerständen und Bemerkung derselben an der Röhre ab, wird man nun leicht den genauen Werth einer Linie ausmitteln und die Scale vollständig ausführen, da auch hier nach dem Mariottischen Gesetze gleiche Quecksilberhöhen gleichem Drucke entsprechen. Wer es vorzieht, kann nach eben diesem Gesetze bei genauer Ausmittlung der Raumverhältnisse der Röhren und Gefäſse, diese Scale durch Rechnung bestimmen *); ich finde indessen aus oben angeführten Gründen dieses vergleichende Verfahren genauer und sicherer.

Die künftige Beobachtung des nun vollendeten Barometers ist sehr einfach; man sorgt zuvor, daſs es nach dem Augenmaaſs senkrecht hänge, da eine geringe Abweichung bei seiner Construction ohne Nachtheil ist. Alsdann schraubt man das Quecksilber bis zu der feinen Linie nn hinauf, und lieſst oben an der Scale von ab den Werth des obwaltenden Atmosphärendrucks ab. Es ist hiebei vorausgesetzt, daſs auſser der Beobachtung die äuſsere Luft stets mit A in freier Verbindung bleibt, daſs also ihre Spannung vor der mechanischen Compres-

*) Zureichende Anleitung findet der Mechaniker a. a. O.

sion in vollkommnem Gleichgewicht stehet; hierüber belehren die beiden Thermometer, wie auch darüber, ob während der Beobachtung keine Temperaturveränderung dieses Gleichgewicht gestört hat. Zur Abhaltung des Windes und anderer momentaner Einwirkungen, ist auch die Kugel des äufsern Thermometers g mit einer Kapsel umgeben, welche jedoch die freie Verbindung mit der äufsern Luft zuläfst.

Bei dem Transport schraubt man erst den Kolben herab, damit alles Quecksilber unter a im Stiefel liegt, alsdann neigt man das Instrument zur Seite, und läfst das Quecksilber neben der Röhre a vorbei in die Glasflasche A herabfliessen; nun schraubt man den Kolben K hinauf, bis seine obere elastische Fläche die Oeffnung a der Röhre ab dicht verschliefst, wobei sich die an der Kolbenstange s' befindliche Scheibe rr an die vierseitige Oeffnung des unter dem Stiefel befindlichen Messingsstückes anlegt, und keine weitere Bewegung des Kolbens zur Sicherung der Röhre a b erlaubt. Auf diese Weise ist das Quecksilber in A wie in einer gewöhnlichen Flasche dicht verschlossen, und das Instrument kann ohne alle Rücksicht verpackt und in der Tasche getragen werden; bei der Aufrechtstellung ist es sogleich wieder zu der Beobachtung bereit.

Die trichterförmige Erweiterung b dient auch hier zur bequemen Aufnahme eines Wischers, dessen häufiger Gebrauch höchst nothwendig ist. Wird der Kolben herausgenommen, so kann man mit einer saubern Feder eben so vollkommen auch den

ringförmigen Raum e, wie die ganze Vorrichtung reinigen.

Es leuchtet von selber ein, daſs auch dieses Instrument nach dem beliebigen Maaſsverhältnisse der Röhren und Gefäſse in jeder Dimension ausführbar ist. Man hat bei der Anfertigung nur dahin zu sehen, daſs cd hinsichtlich der Luftcompression in einem solchen Verhältniſs zu A stehet, daſs bei einem mittleren Barometerstande, die comprimirende Säule ab ungefähr die Mitte der anzubringenden Scale erreicht. Dem ringförmigen Raum des Rohrstücks e muſs man hingegen nur eine solche Weite geben, daſs das Quecksilber darin eine ununterbrochene Säule bildet, und frei in A herabflieſsen kann.

Das kleinere Instrument dieser Art erhält als Taschenbarometer eine passende Fassung, welche auch die Vorrichtung von oben schützend verschlieſst. Ich überlasse die zweckmäſsige Anordnung dieser Fassungen um so mehr dem Mechaniker, da ich durch einfache Darstellung dieser Instrumente die Selbstanfertigung auch für den weniger Geübten zu erleichtern wünschte, um so den nützlichen Gebrauch derselben bald allgemeiner zu verbreiten.

Romershausen's Spiegel-Gnomon;

nebst Zeichnung *)

Dieser Spiegel-Gnomon zeichnet sich unter den vielfachen mir bekannt gewordenen Vorrichtungen dieser Art vorzüglich: durch seine Einfachheit, unverrückbare Sicherheit und Genauigkeit und leichte Ausführbarkeit aus. Er gewährt nicht allein die schärfste Bestimmung des Durchgangs der Sonne durch den Meridian, sondern zeigt auch zugleich die auf- und absteigende Bewegung derselben in der Ekliptik; er dient daher sowohl als genaueste Sonnenuhr, indem er selbst noch Minutentheile vollkommen bemerkbar angiebt, als auch zum Kalender, da er den Jahreslauf durch die verschiedenen, für jeden Tag bemerkbaren Sonnenhöhen bezeichnet. Ein jedes gegen Mittag gelegene Zimmer kann zur An-

*) Diese Abhandlung ging erst ein, als der Druck der nächstvorhergehenden bereits begonnen hatte; sie folgt daher der letzteren, statt daſs sie derselben, ihrem Inhalte nach, vorangehen sollte, was, unter solchen Umständen, der Leser gütigst entschuldigen wird!

Kastner.

lage desselben benutzt werden, ohne daſs er im geringsten den Raum desselben beschränkt.

Die beigefügte Zeichnung Tab. II. macht die Einrichtung dieses Gnomons anschaulich. Fig. 1 ist der senkrechte und Fig. 2 der horizontale Durchschnitt eines solchen nach Süden gelegenen Zimmers. M ist eine Fensteröffnung und S ein kleiner Metallspiegel *), welcher auſserhalb des Fensters auf dem Mauerwerk, vermittelst seiner starken vermauerten Metallfassung unverrückbar sicher befestigt ist; er kann, wie das Objectiv eines Fernrohrs, auſser dem Gebrauche, mit einem passenden Deckel geschützt werden.

Jenes etwa $\frac{1}{4}$ □ Zoll groſses Spiegelchen, wirft bei Sonnenschein: einen sehr scharf begränzten runden Lichtpunkt auf die gegenüber liegende Wand R; da nun der Einfallwinkel des Sonnenstrales, nach einem bekannten optischen Gesetze, dem Ausfallwinkel gleich ist, so zeigt dieser Lichtpunkt, im Falle die Spiegelfläche vollkommen wagrecht liegt, an der Wand über der verlängerten Horizontale, aufs genaueste: die Tangente der jedesmaligen Sonnenhöhe, und es findet sich daselbst hinlänglicher Raum, um diese Tangenten für jeden Tag des Jahres zu verzeichnen. Fig. 1 macht dieses an der Wand R. anschaulich.

Da indessen gewöhnliche Wohnzimmer selten eine solche Höhe haben, daſs die Tangente der

---

*) Ein Glasspiegel ist zu diesem Zwecke unbrauchbar, da er wegen seiner doppelten Rückstrahlung und wegen seiner ein mattes und unsicher begränztes Bild macht.

größten Sonnenhöhe an der senkrechten Wand R Platz findet, so thut man in diesem Falle wohl, das Spiegelchen S, Fig. I., nach der Linie n n so gegen das Zimmer zu neigen, daſs bei der kleinsten Sonnenhöhe der Strahl zS in die Horizontale S♑ reflectirt wird *). Da der Winkel dieser Neigung bekannt ist, (= der Aequatorhöhe des Ortes + $23\frac{1}{2}$°) so kann die dadurch entstehende Abweichung der Wand durch eine leichte geometrische Operation gefunden werden. Zu vollkommner Prüfung und Regulirung der Scalen dieses Gnomons dienen gute Sonnentafeln.

Der hier dargestellte Entwurf des Gnomons ist nach hiesiger Aequatorhöhe = 38° 35′ eingerichtet. Bei A stehet die Sonne am 21. März im Aequator, und der Strahl AS wird auf der Wand R bei ♈ reflectirt; sie steigt nun durch die Frühlingszeichen, und erlangt am 23. Juni ihre gröſste Höhe WS♋, sie neigt sich alsdann durch die Sommerzeichen herab, und tritt am 23. September wieder in den Aequator AS♎, von hier geht sie in südlicher Abweichung unter den Aequator herab durch die Herbstzeichen, und erreicht am 22. December ihren tiefsten Stand AS♑, endlich steigt sie durch die Winterzeichen zum Aequator wieder

---

*) Da die zum Grunde liegende ursprüngliche Direction des Lichtstrahles beliebig ist, so kann auch in manchen Fällen die Decke des Zimmers zur Zeichnung des Gnomons benutzt werden; indessen ist es unstreitig am zweckmäſsigsten, wenn die gegenüberliegende Wand R eine solche Höhe hat, daſs die reinen Tangententheile daselbst aufgetragen werden können.

hinauf, und kömmt am 21. März wieder in den Stand ASΥ. Man kann daher auf dieser senkrechten Scale der Wand R., sowohl die Zeichen der Ekliptik nebst ihrer Gradtheilung, als auch die einzelnen Monate und Tage des Jahres vollständig verzeichnen; die Sonnenhöhen sind nemlich für jeden Tag vollkommen bemerkbar, da schon bei der hier angenommenen mittelmäſsigen Gröſse eines gewöhnlichen Wohnzimmers, für jeden einzelnen Tag mehr als eine Linie Raum bleibt.

Diese eben bemerkten Bezeichnungen werden auf einer an der Wand R senkrecht herablaufenden Linie gemacht, welche zugleich die genaue Mittagslinie des Ortes angiebt. Der Horizontaldurchschnitt, Fig. 2, bezeichnet daher diese Linie mit der 12ten Stunde, und zu beiden Seiten werden alsdann die übrigen Stundenlinien aufgetragen, welche den Tagesbogen der Sonne an der senkrecht auf dem Meridian stehenden Wandfläche R, in gleichförmigen Bogen und somit zugleich den jedesmaligen, der Tagesstunde entsprechenden Höhenwinkel der Sonne angeben. Da nun bei dem hier angenommenen Maaſsstabe eines gewöhnlichen Wohnzimmers, der Horizontalabstand einer Stundenlinie über 5 Fuſs Raum einnimmt, so erhält eine Zeitminute über einen Zoll dieses Raumes, und die Uhr gewährt daher eine Schärfe und Genauigkeit in der Zeitbestimmung, welche auf anderm Wege nicht leicht erreicht werden möchte. Auf einer der senkrechten, auſser dem Meridian liegenden Stundenlinien, also etwa auf 11 und 1, kann zugleich die Scale der Mittagsverbes-

serung

serung aufgetragen werden, um auch in dieser Hinsicht des Gebrauchs von Tafeln überhoben zu seyn.

Aufser seinen astronomischen Zwecken eignet sich dieser Gnomon (etwa in einer gefälligen Tempelform) vorzüglich für grofse öffentliche Gartenanlagen etc. etc.; am schönsten und vortheilhaftesten würde man aber im Falle der Neuerbauung, dem innern Raume die Form einer senkrecht auf dem Meridian stehenden, dem Bogen des Sonnenlaufes entsprechenden Curve geben, deren Mittelpunkt das Spiegelchen S ist. Wegen der unverrückbar genauen Zeitbestimmung und wenig kostbaren Anlage dieses Gnomons, wird er sich vorzüglich auch zur Anbringung an Thürmen, zur Berichtigung der öffentlichen Uhren empfehlen; doch ist zu diesem Zweck schon die Bezeichnung der Mittagsstunde zureichend.

Nach dieser Darstellung möchte es überflüssig seyn, über die ohnehin von der Localität mehr oder weniger abhängende Construction des Spiegelgnomons noch etwas Weiteres hinzuzufügen, da sie für jeden mit der Gnomonik überhaupt Vertrauten sehr leicht ausführbar ist*).

---

*) Ueber Gnomonik vergl. Ersch's Literatur der Mathematik, Natur- und Gewerbskunde etc. S. 141, Nro. 733 und ff.

Ueber einen zu Mühlhausen und Frankfurt a. M. beobachteten sog. Sonnencometen;

aus einem Briefe des Herrn H. von Meyer in Frankfurt a. M. an den Herausgeber.

Ueber einen von Tilesius in Mühlhausen und Geh. Rath von Sömmerring hieselbst früher beobachteten sogenannten Sonnencometen, bin ich durch die gütige Mittheilung des Hrn. G. R. von Sömmerring im Stande, Jhnen etwas Näheres anzugeben. Der Weltumsegler Tilesius schreibt an Geh. Rath von Sömmerring: „Jeden Abend vom 21. — 25., 26., 27. Mai 1822, gleich bei und kurz vor Sonnenuntergang, sah ich an der sich herabsenkenden Sonnenscheibe hinter dem Horizont, da es noch helle war und keine Sterne bemerkt wurden, einen ungeheuer langen, oben breiter und matter werdenden ruthenförmigen Strahl, dessen schmale helle Spitze so klar wie ein Sonnenstrahl auf dem Horizont aufstand. Die Richtung war senkrecht. Diese Erscheinung war am 25. — 26. sehr auffallend."

Zu gleicher Zeit wurde dieses Phänomen eben so hier (in Frankfurt a. M.) am 20. und 21. Mai 1822 vom Herrn Geh. Rath von Sömmerring und dem Herrn Dr. Sömmerring, dessen Sohn, gesehen.

Am 13. Juli d. J. (1825) liefs die Sonne vor ihrem Untergang ein Phanömen wahrnehmen, welches auch in die Reihe der Helio-Cometen oder Sonnencometen gehört, sich aber von dem eben angeführten, dem gewöhnlichen und häufiger vorkommenden, wie seine Beschreibung zeigen wird, merklich unterscheidet, und mit zu den interessantesten Phänomenen der Sonne gehört. Herr Geh. Rath von Sömmerring beobachtete es hier ebenfalls, so wie Herr Dr. Buch, der sich gerade im Spessart befand, acht Stunden von hier. Ich will Jhnen das Merkenswerthe dieses schönen Phänomens kurz angeben.

Nach 7 Uhr bildeten sich am 13. Juli, der übrigens einer der hellsten und reinsten Tage war, am Horizont eine Dunstanhäufung, wie es gewöhnlich am Abend heller Sommertage zu geschehen pflegt, und als Anzeige einer andauernden hellen Witterung genommen wird. Die Sonne, nicht mehr weit vom Horizont entfernt, erzeugte in diesem Dunstgürtel eine orangefarbene, helle runde Masse von beträchtlicher Ausdehnung, man konnte die Sonnenscheibe nicht unterscheiden, die ganze Masse glühte und leuchtete, für das Auge von unerträglichem Glanze; der Dunstgürtel färbte sich in ihrer Nähe gelb. Alsbald richtete sich aus dieser glühenden Masse eine helle Lichtsäule senkrecht auf; sie hatte ein

weißeres Licht als die Masse, und war auch weißer als der von der Masse gefärbte Dunst, und leuchtete phosphorähnlich. Die Basis der Säule lag im horizontalen Durchmesser der Masse, und nahm nach dem Himmelsraume, sowohl an Umfang als auch an Glanz ab. Zu gleicher Zeit entstanden auf beiden Seiten in der gewöhnlichen Entfernung der Sonnenringe zwei sich ähnliche Fragmente eines und desselben regenbogenfarbigen Ringes, der auf eine vollkommen kreisförmige Gestalt schließen ließ, wobei die Sonne das Centrum des Kreises ist. Diese zwei Ringfragmente waren so weit sichtbar und farbig, als der Dunstgürtel des Horizonts sichtbar war, und verschwanden mit diesem im Himmelsraume. Da, wo sie zu verschwinden anfingen, ließen sie zwei helle Lichtknoten, zwei Nebensonnen erkennen. Während dieser Veränderung nahm die glühende orangegelbe Masse an Umfang ab, um 7½ Uhr trat die Sonne scharf begränzt und deutlich aus ihrer Mitte hervor, und die Farbe der Masse ging mehr in's Rothe über; auch war der Dunst in der Nähe der leuchtenden Masse, welche allein zu leuchten schien, wiewohl immer durch die Sonne dazu veranlaßt, mehr roth als gelb, und besonders von schöner rother Farbe in dem geringen Raum der unter der leuchtenden Masse, also zwischen dieser und dem Horizont war. Die Sonne selbst war röthlich und für das Auge erträglich. Um ¾ auf 8' wuchs die vertikalstehende Säule über die Peripherie des Kreises, den ich mir aus den zwei vorhandenen Kreisfragmenten beschrieb. Die leuchtende Masse nahm noch mehr an Umfang ab,

lag aber immer noch als ein wenigstens 3 Sonnendurchmesser dicker Rand dicht an der Sonne an; seine Farbe zog sich mehr in's Rothe. Um 8 Uhr trat die Sonne unter den Horizont (eigentlich hinter unser Taunusgebirge), der dunstige Horizont wurde rosenroth, welche Farbe, je mehr die Sonne unter den Horizont ging, um so mehr in's Scharlachrothe sich verlief. Die Stücke des farbigen Ringes und die Lichtsäule konnten nun deutlich gesehen werden. 10 Minuten über 8 Uhr wurde der Dunst des Horizonts dicker, es verschwanden die zwei Stücke des farbigen Ringes, die Lichtsäule war noch sichtbar. 34 Minuten über 8 Uhr wurde der Horizont noch dunstiger, und der Dunst grau mit einem Schimmer in's Rothe. Die Säule, obwohl sie erst bis ohngefähr zur Hälfte unter dem Horizont war, und also noch hätte gesehen werden können, verschwand hinter der dunkeln Decke, und mit ihr dieses schöne Phänomen, durch die Sonne in unserer Atmosphäre verursacht.

Beifolgende Zeichnung Taf. I. Fig. 4 wird vielleicht etwas zur Versinnlichung beitragen.

Mehrere Tage zuvor zogen am Himmel Gewitter umher, die sich aber fast alle in der Atmosphäre wieder auflösten; keines traf unsere Gegend, die von einer grofsen Trockne befallen war. Am 12. Juli hatten wir hier meist schönes Wetter. Vormittags zogen Gewitterwolken über unsere Stadt, die nur über einigen Strafsen, aber als Platzregen des stärksten Grades losbrachen; andere Theile der Stadt blieben trocken. Der übrige Theil des Tags war hell und warm, und Abends ein überaus schö-

ner Sonnenuntergang mit rosenrother Färbung des Horizonts. Der 13. Juli, an dessen Abend eben beschriebenes Phänomen zu sehen war, war einer der schönsten Sommertage; in der Frühe und am Abend kühler Thau. Das Barometer stand um 8 Uhr Abends, also während des Phänomens, auf 27,90 Zoll bei 18,5° R. Der 14. Juli war ein heller sehr warmer Tag; das Barometer stand in der Frühe um 9½ Uhr auf 27,98 Zoll bei 18,5° R.

Fraunhofer's Gesetze der Beugung des Lichts durch verschiedene Medien, womit er Phänomene der Art an Sonne und Mond erklärt (vergl. dies. Arch. V. 172 ff.), dürften auch hier zeigen, in wie weit die Theorie, bei Naturerscheinungen der Art, mit dem was, uns die Natur giebt, sich vereinbaren läſst.

Auch in der Nähe von Mainz hat man dieses Phänomen gesehen. Eine Nachricht aus Mainz vom 14. Juli heiſst: „Gestern Abend, nach einem ziemlich heiſsen Tage sah man von Wiesenau aus um die Sonne herum einen wahren Regenbogen, der ohngefähr eine halbe Stunde vor Sonnenuntergang, bei einem sehr dunstigen Horizont erschien, und bis zum völligen Verschwinden der Sonne sichtbar blieb. Der Bogen war mit einem grünen Saume eingefaſst, und von der Sonne aufwärts erhob sich eine glänzende Feuersäule, die noch ziemlich lange nach Sonnenuntergang sichtbar blieb, dann allmählig blasser wurde, und endlich verschwand. Der Bogenstand schien sich von der Mitte des Rheins bis ohngefähr gegen das Ort Zahlbach hin zu erstrecken."

Es wäre interessant, die ganze Raumgröfse zu kennen, innerhalb welcher diese Erscheinung an der Sonne gesehen werden konnte. Wann es mir gelingt, aus unserer Gegend noch Mehreres hierüber in Erfahrung zu bringen, so werde ich nicht ermangeln, es Jhnen später mitzutheilen. Unpartheiische Beobachtung ist für solche Erscheinungen das Bleibende.

Ueber die Zerlegung des knallsauren Silbers durch Schwefelwasserstoff.

vom

Dr. Just. Liebig, Professor der Chemie in Gieſsen,

In einer frühern Abhandlung habe ich mit Herrn Gay Lussac gemeinschaftlich bewiesen: daſs das knallsaure Silber durch die Wasserstoffsäuren zersetzt wird. Bei dieser Zerlegung wird aber die Knallsäure nicht rein abgeschieden, sondern ein Theil davon verbindet sich mit der Säure, welche man zur Zersetzung angewendet hat, und es entstehen dadurch neue eigenthümliche Verbindungen, deren Verhalten im Allgemeinen mit dem der Säuren übereinkommt.

Bei der Zerlegung des knallsauren Silberoxyds mit Hydrojod und Hydrochlorsäure entbindet sich

Blausäure, und es entstehen neue Säuren, welche Jod oder Chlor in ihrer Mischung enthalten, und die sich durch die Eigenschaft auszeichnen: daſs sie mit Eisenoxydsalzen eine dunkelrothe Flüssigkeit bilden, wenn sie vorher mit Basen neutralisirt worden sind. Bei der Zersetzung des Silber-Salzes mit Hydrothionsäure weichen die Erscheinungen von jenen ab, welche man bei der Anwendung anderer Wasserstoffsäuren wahrnimmt; denn es entbindet sich keine Blausäure, und die gewonnene neue Säure färbt die Eisenoxydsalze unmittelbar dunkelroth, ohne an eine Base gebunden zu seyn.

Wir haben ferner ausgemittelt, daſs die Knallsäure zusammengesetzt ist, aus 1 Atom Cyan verbunden mit 1 Atom Sauerstoff, und es schien aus einer Analyse der mit Schwefelwasserstoff und dem knallsauren Silber erhaltenen Säure hervorzugehen, daſs der Sauerstoff der Knallsäure durch den Schwefel des Schwefelwasserstoffs genau ersetzt worden wäre, und daſs wir also eine Verbindung von Cyan mit Schwefel erhalten hätten.

Dieses sind die Resultate, welche wir in der erwähnten Abhandlung angeführt haben. Seit einiger Zeit habe ich eine Reihe von Versuchen angestellt, welche die nähere Kenntniſs der mit Schwefelwasserstoff erhaltenen Säure zum Zweck hatten. Diese Versuche weichen etwas von den früher beschriebenen ab, allein wir hatten diesen neuen Säuren, damals keine weitere Aufmerksamkeit geschenkt.

Wenn man Schwefelwasserstoffgas durch in Wasser suspendirtes knallsaures Silber leitet, und die Flüssigkeit, ehe das Salz vollkommen zerlegt

ist, stark umschüttelt, so bemerkt man einen aufserordentlich durchdringenden Geruch, welcher mit dem der cyanichten Säure eine sehr grofse Aehnlichkeit besitzt. Bringt man Ammoniak in die Nähe des Glases, so entstehen weifse Nebel. Sobald das Salz vollkommen zersetzt ist, das heifst: wenn die Flüssigkeit sich aufhellt, so bemerkt man diesen Geruch nicht mehr.

Die Flüssigkeit, nachdem sie von dem Schwefelsilber durch Filtriren getrennt ist, besitzt einen herben Geschmack, sie röthet die Lakmustinktur; wenn man Aetzkalk damit befeuchtet, so entbindet sich Ammoniak, mit Salpetersäure erhitzt schlägt sie den salzs. Baryt nieder, mit salpetersaurem Silber bildet sich ein voluminöser gelber Niederschlag, mit den Eisenoxydsalzen eine dunkelrothe Färbung. Es geht daraus hervor, dafs die Cyansäure bei ihrer Zerlegung mit Schwefelwasserstoff, in cyanichte Säure (?) Ammoniak, und in eine besondere schwefelhaltige Säure zerfällt, welche von der Schwefelblausäure abweicht, und die das Ammoniak in der Flüssigkeit zurückhielt. Wenn diese Verbindung einige Zeit an der Luft stehen bleibt, so setzt sie ein gelbes Pulver ab, man bemerkt den Geruch der Blausäure, und wenn sie nachher abgedampft wird, so erhält man ein zerfliefsliches Ammoniaksalz, welches mit Säuren den stechenden Geruch der Schwefelblausäure entwickelt. Da es wahrscheinlich war, dafs die Bildung des Ammoniaks durch die Verwandtschaft der Säure bedingt werde, so wandte ich zur Zersetzung des knallsauern Silberoxyds in einem andern Versuche das Schwefelbaryum

an, welches man durch Glühen des Schwerspaths mit Kienrufs erhält. Es wurde eine unbestimmte Menge knallsaures Silber mit Wasser zum Sieden gebracht, und vorsichtig mit einer Auflösung von Schwefelbarium vermischt, so lange sich noch Schwefelsilber bildete, und nachher filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit war gelb gefärbt, und schmeckte stark alkalisch, sie bläute auch geröthetes Lakmuspapier, allein mit einer Säure vermischt, entwickelte sich kein Schwefelwasserstoffgas; sie schlägt das salpetersaure Silber gelb nieder, der Niederschlag getrocknet wird schwarz und detonirt nicht. An der Luft trübt sie sich, und wenn man einen Strom Kohlensäure durchleitet, so wird nur eine geringe Menge kohlensaurer Baryt niedergeschlagen; abgedampft hinterläfst sie ein gelbes Salz. Dieses Salz bis zu 100° erhitzt, verbrennt in dem Augenblicke, wo es die letzten Antheile von Feuchtigkeit verliert, ohne bemerkbare Lichtentwicklung, und verändert seine gelbe Farbe in Grau; wenn man es dann mit Wasser übergiefst, so löfst sich Schwefelcyanbaryum auf, und es bleibt kohlensaures Baryt zurück. Mit Säuren übergossen, entbindet es Kohlensäure und Schwefelblausäure, und mit ätzenden Kalk angerieben, Ammoniak. Trocken in einer Glasröhre erhitzt, schmilzt es und entläfst kohlensaures Ammoniak, das in der Röhre krystallisirt, dann entweicht Cyan und endlich bleibt Schwefelbarium zurück.

Wenn salpetersaures Silber durch dieses frischbereitete Barytsalz zersetzt wird, so erhält man einen voluminösen gelben Niederschlag, der wohlausgewaschen und mit Wasser bis zum Sieden er-

hitzt, sich in Schwefelsilber verwandelt; mit den Wasserdämpfen entweicht kohlensaures Ammoniak. Aus dem Verhalten dieses Silberniederschlags und des Barytsalzes scheint hervorzugehen: daſs die Säure, welche mit diesen Oxyden verbunden ist, auſser Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel, auch Sauerstoff unter ihre Bestandtheile zählt.

Wenn man aus dem Barytsalze den Baryt mit Schwefelsäure vorsichtig fäll't, so erhält man eine saure Flüssigkeit, die sich aber sehr leicht zersetzt. Dabei bemerkt man kein Freiwerden einer flüchtigen Substanz; wenn es hingegen nur eine Spur von Silber enthält, so entwickelt sich beim Zusetzen der Säure: Blausäure.

Wenn man bei der Zersetzung des knallsauren Silbers mit Schwefelbaryum die Flüssigkeit filtrirt, ehe das Silbersalz gänzlich zersetzt ist, so krystallisirt daraus nach dem Erkalten, knallsaurer Silberbaryt. Dieser Versuch zeigt: daſs das knallsaure Silber die Hälfte des Oxyds verliert, ehe die Knallsäure selbst eine Veränderung erfährt.

Wenn die Knallsäure die Hälfte ihres Sauerstoffes an das Schwefelbaryum abgiebt, und dagegen eine entsprechende Menge Schwefel aufnimmt, so würde diese neue Säure aus 2 Atom Cyan, 1 Atom Schwefel und 1 Atom Sauerstoff zusammen gesetzt seyn, und das Silbersalz würde in der Siedhitze mit 6 Atomen Wasser, in 1 Atom Schwefelsilber, 4 Atomen Kohlensäure und 2 At. Ammoniak zerfallen.

Obgleich diese Versuche die Schärfe nicht besitzen, welche man wünschen könnte, so beweisen sie dennoch, daſs bei der Zersetzung des knallsau-

ren Silberoxyds mit Schwefelwasserstoff oder mit Schwefelbaryum andere Producte entstehen, als jene sind, welche man aus den Versuchen folgern könnte, die in diesem Archiv (II. Heft S. 58) beschrieben wurden.

Schliefslich bemerke ich noch, dafs man aus der rothen Farbe, welche irgend eine Flüssigkeit mit den Eisenoxydsalzen bildet, niemals mit Sicherheit auf das Daseyn von Schwefelblausäure schliefsen kann, weil es aufser dieser Säure noch eine Menge, gänzlich von derselben verschiedener Körper giebt, welche die nemliche Eigenschaft besitzen.

Seleniumgehalt bayerischer Erze und sog. Gypskugeln;

beobachtet von H. von Meyer in Frankfurt a. M.

„Ich wollte Jhnen noch mittheilen, dafs ich bei meiner Anwesenheit in München in dem zu Bodenmais verfertigten Vitriolöle Selenium entdeckt habe. Das Selenium kommt demnach auch in den Erzen von Bodenmais vor, und beweifst: dafs dieser Stoff wirklich mehr verbreitet ist, als man noch vor Kurzem wähnte *). Ferner habe ich

*) Vergl. dies. Arch. B. VI. H. 2. S. 154. — Einer brieflichen Aeufserung des Herrn Dr. DuMenil in Wuns-

neulich in unserm Thongebilde über dem Main die sogenannten Gypskugeln (Zwillingskrystalle von Gypsspath, kugelförmig gruppirt) wieder angetroffen, die man seit geraumer Zeit nicht mehr gefunden hatte.

Ueber das Vorkommen des Jods in einem Mineralwasser im Konigreiche Bayern;

von

A. Vogel in München.

Seit der Zeit, als Courtois das Jod in einigen Seegewächsen entdeckt hatte, wurde es von Krüger und Fuchs in der Sülzer und in der Halleiner Salzsoole in geringer Menge aufgefunden; in der Mutterlauge der Rosenheimer Salzsoole hatte ich späterhin unzweideutige Spuren davon wahrgenommen *), und ganz kürzlich will Hr. Professor

---

torf zufolge ist das Harzer Selenbley zuerst von ihm entdeckt, und diese Entdeckung dann zunächst durch die Herren Bauersachs und Boebert in Deutschland weiter verbreitet worden.

Kastner.

*) Auffallend und bis jetzt unerklärlich ist es mir, dafs ich in der frischen Mutterlauge der Salzsole von Rosenheim die Gegenwart des Jods nicht darthun konnte,

Liebig die Gegenwart des Jod's auf einem weitschichtigern Wege, als den gewöhnlichen, durch Stärke, in der Soole von Salzhausen erkannt haben.

Seit einigen Jahren bin ich auf allerhöchsten Befehl damit beschäftigt, alle in Ruf stehende Mineralwasser des Königreichs Baiern auf ihre chemischen Bestandtheile zu untersuchen, um die reichhaltigern Quellen von den ärmern zu unterscheiden, und um ihnen, gestützt auf ihre Bestandtheile, auch, wo möglich, in Hinsicht der Heilkräfte einen gewissen Rang anzuweisen; aus welcher Veranlassung ich schon über 30 Quellen an Ort und Stelle zu untersuchen genöthigt war.

Obgleich Angelini und Cantu in einigen Mineralwassern Italiens das Jod entdeckt haben, so ist doch, meines Wissens, das Vorkommen dieser merkwürdigen Substanz bisher noch in keinem Mineralwasser Deutschlands nachgewiesen worden.

Eine grofse Wahrscheinlichkeit hat es indessen für sich, dafs sich das Jod in mehreren Mineralwassern befindet; dennoch ist mir unter den vielen Mineralwassern, welche ich bis jetzt zu prüfen Gelegenheit hatte, nur erst ein einziges vorgekommen, welches eine nicht unbeträchtliche Menge Jod enthält.

Das Wasser, welches den eben genannten Stoff verschliefst, befindet sich im Isarkreise, Landgerichts Toelz, und zwar im Pfarrdorfe Heilbrunn,

---

was aber mit der alten Mutterlauge, wenn sie 1 Jahr in verschlossenen Gefäfsen aufbewahrt ist, gar keine Schwierigkeiten hat.

an der Chaussée zwischen Benedictbaiern und dem Markte Tölz.

Die dort sich befindende Quelle entspringt aus Nagelfluh, und ist mit Brettern bedeckt; sie war früher Eigenthum des ehemaligen Klosters Benedictbayern, und gehört nun, unter dem Armee-Ministerium, dem Militär-Gestüt zur Remonte der Kavallerie- und Fuhrwesens-Pferde an.

Als ich mich bei dem Herrn Pfarrer Gattinger nach dem Gebrauche dieses Wassers erkundigte, erfuhr ich von ihm: daſs es die Landleute gegen Krankheiten des Drüsensystems und namentlich gegen den Kropf mit Erfolg benützten. Diese Nachricht brachte mich natürlich auf den Gedanken: ob in dem Wasser nicht eine Jod-Verbindung enthalten seyn möchte? Ich prüfte es daher sogleich an der Quelle auf Jod, da ich nun aber unter den Reagentien keine Stärke-Auflösung bei mir führte, so bediente ich mich einer gekochten Kartoffel, wodurch die Stärke-Auflösung auf eine genügende Weise ersetzt wurde. Ich vermengte nemlich die zerriebene Kartoffel mit dem zu prüfenden Wasser, und setzte etwas Salpetersäure hinzu, wodurch die Flüssigkeit augenblicklich eine indigoblaue Farbe annahm, und somit war mir nun die Gegenwart des Jods in dem Heilbrunner Wasser erwiesen.

Bei meiner Rückkehr in München fand ich, daſs das Jod in dem Mineralwasser als hydriodsaures Natron enthalten ist.

Ich behalte mir vor, bei einer andern Gelegenheit dieses sehr wirksamen Mineralwassers zu gedenken, welches auſser dem hydriodsauren Salz

auch eine beträchtliche Menge kohlensaures Natron enthält, bei welcher fernern Untersuchung ich zu gleicher Zeit die Quantität des hydriodsauren Natrons und die mögliche Extraction des Jods selbst aus diesem Wasser anzugeben bemüht seyn werde.

Verhalten der Hydrothionsäure zu kohlensauren Salzen, und der Kohlensäure zu hydrothionsauern Verbindungen.

Henry hat über diesen Gegenstand Versuche angestellt, und 1) die bekannte Beobachtung bestätigt: daſs die Kohlensäure durch verlängerte Einwirkung sowohl die neutralen als auch die basischen hydrothionsauren Verbindungen zersetzt; 2) gefunden, daſs kohlensaures Kali und kohlensaures Natron durch lange Einwirkung eines Stromes von Hydrothionsäuregas völlig zersetzt werden. Kohlensaurer Kalk und kohlensaurer Baryt erleiden dagegen beinahe keine Veränderung. (Journ. de Pharm. Juli 1825 pag. 321. Vergl. hiemit m. Bemerk. im deutschen Gewerbsfreund. II. 86—87. Kastner.)

Ueber

Ueber die Natur des rothen Farbestoffes im Blute;

vom

Dr. Friedrich Engelhart *). (Vergl. S. 84—86 dieses Bandes.)

Die grofse Verschiedenheit der in neuster Zeit von den ausgezeichnetsten Chemikern ausgesprochenen Ansichten über die Natur des rothen Farbestoffs im Blute, veranlafste die medizinische Facultät zu Göttingen im Sommer 1824 eine Preisfrage zu geben, die eine weitere Untersuchung dieses Gegenstandes forderte. Es wurde in derselben zunächst eine historisch-kritische Aufzählung, der von den Chemikern und Physiologen über die färbende Materie des Blutes aufgestellten Meinungen, nebst Wiederholung der Versuche, worauf die Ansichten jener sich stüzen, verlangt. Ferner ward,

*) Auszug aus der, von der medizinischen Facultät zu Göttingen (nicht von der k. Societ der Wissenschaft. zu Göttingen, wie es S. 85 dieses Bandes heifst. K.) gekrönten Preisschrift: De vera materiae sanguini purpureum colorem impertientis natura. Göttingae typis Dieterichianis 1825. 56 S. in 4.

den Preisbewerbern die Anstellung neuer Versuche aufgegeben, um wo möglich den dunkeln Gegenstand hiedurch in ein helleres Licht zu setzen.

Hienach zerfällt die erwähnte Abhandlung in 2 Theile: der erstere enthält eine chronologisch geordnete Aufzählung und kritische Prüfung der von den Chemikern und Physiologen aufgestellten Meinungen über die Natur des Blutroths; im zweiten sind die von dem Verfasser selbst, sowohl mit dem Farbestoff, als auch vergleichsweise mit den beiden andern nähern Bestandtheilen des Bluts angestellten Versuche beschrieben, und die daraus zu ziehenden Folgerungen dargelegt.

Da der erste Theil seinem Hauptinhalte nach einem Jeden, der sich mit dem Studium der Physiologie und Zoochemie beschäftigt hat, bekannt ist, so wird es genügen, hier blos die Resultate der in demselben enthaltenen historischen Untersuchungen zu geben.

Die verschiedenen Meinungen und Hypothesen, welche seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis auf den heutigen Tag von den Chemikern und Physiologen über die Natur des rothen Farbestoffs im Blute aufgestellt wurden, lassen sich füglich auf folgende zwei Hauptansichten zurückführen:

1) der Farbestoff wird als eine thierische Substanz betrachtet, die einem beträchtlichen Eisengehalte ihre rothe Färbung verdankt;

2) der Farbstoff wird für ein eigenthümliches thierisches Pigment gehalten, dessen Farbe analog allen übrigen Pigmenten der innern Anordnung seiner kleinsten Theilchen

aber keineswegs einem Eisengehalt zuzuschreiben ist.

Mit dieser Ansicht fällt auch die neuerdings geäufserte Meinung, dafs der Kohlenstoff als färbendes Prinzip des Blutes anzusehen sey, zusammen; denn ihr gemäfs würde ja die Farbe des Pigments lediglich nur aus ihrem Kohlenstoffgehalte zu erklären seyn; dafs sie das aber nicht ist, zeigt die Beschreibung nachfolgender — vom Verfasser selbst — mit dem Farbestoff angestellter Versuche.

Zwei Hauptaufgaben stellte ich mir bei den folgenden Untersuchungen:

1) die genaue Bestimmung der physischen und chemischen Eigenschaften des Farbestoffs;

2) Prüfung des Farbestoffs auf seinen Eisengehalt, vorzüglich im Vergleich auf den bis jetzt noch problematischen Eisengehalt der beiden andern, nähern Bestandtheile des Bluts.

Aus dieser vergleichenden Untersuchung mufste sich sodann am sichersten bestimmen lassen, ob überhaupt das Eisen einen Antheil an der Färbung haben könne.

I. Abschnitt.

Möglichst genaue Bestimmung der physischen und chemischen Eigenschaften des Farbestoffs, nebst vergleichender Hinweisung auf die Eigenschaften des Serums und des Faserstoffs *).

---

*) Zu allen in diesem Abschnitte beschriebenen Versuchen würde Ochsenblut genommen, und zwar ein Gemisch von

§. 1.

Darstellung des Farbestoffs in möglichst reinem Zustande.

Die bisher angewandten Methoden zur Darstellung dieses Stoffes konnten nicht genügen, da sie keineswegs dessen Reinheit verbürgen. Farbestoff nach Brande dargestellt, enthält offenbar noch große Mengen Serum; nach Vauquelin bereitet, ist derselbe schon wesentlich verändert, und gewiß nicht frei von Serum und Faserstoff. Nach Berzelius Angabe gewonnen, ist derselbe von Faserstoff ganz frei, ob aber nicht geringe Antheile von Serum damit vermengt sind, ist noch zweifelhaft, da dieser Chemiker sehr concentrirte Lösungen des aus dem Blutkuchen ausgewaschenen, serumhaltigen Farbestoffs gerinnen ließs.

Es kam also darauf an, den auf mechanischem Wege durch Auswaschen der Placenta erhaltenen Farbestoff von Serum gänzlich zu befreien. Hiezu glaubte ich anfangs das Mittel in der Phosphorsäure gefunden zu haben, da Berzelius behauptet, daſs Serum von dieser Säure nicht gefällt werde, und ich in vorläufigen Versuchen beobachtet hatte, daſs der Farbestoff dadurch aus seinen wässrigen Auflösungen ganz niedergeschlagen wird. Allein Versuche mit reinem Serum und Phosphorsäure ange-

---

Arterien- und Venenblut, welches ich stets selbst in reinen Gefäſsen beim Schlächter auffing. Daſs zu allen Versuchen destillirtes Wasser und reine Reagentien angewandt wurden, bedarf kaum einer Erwähnung.

stellt, lehrten sogleich, dafs letztere in eben demselben Maafse als Fällungsmittel des ersteren zu betrachten sey. Diese Säure verursachte selbst bei 1000facher Verdünnung der wässrigen Auflösung des Farbestoffs sowohl, als auch des Serums, noch sehr merkliche Niederschläge, so dafs dieselbe mithin als ein empfindliches Reagens für diese Stoffe angesehen werden darf.

Da Berzelius schon in seiner trefflichen Arbeit über das Blut erwähnt, dafs der Farbestoff in einer an die Siedhitze des Wassers grenzenden Temperatur aus seinen wässrigen concentrirten Auflösungen gröfstentheils gerinne, so versuchte ich, ob diefs auch bei sehr diluirten Auflösungen der Fall sey. Ich nahm zu dem Ende eine auf erwähnte Weise bereitete Auflösung des Cruors in Wasser, die 20 prC. dieses Stoffes enthielt, und verdünnte dieselbe noch mit der 10fachen Menge Wasser. Hierauf wurde solche in einer Porzellanschale erhitzt. Sie blieb unverändert, bis die Temperatur auf 52° R. stieg; bei steigender Wärme trübte sie sich, und es begann die Bildung von grau-braunen Flocken, deren Menge stets zunahm, bis endlich aller Farbestoff geronnen war. Die geronnene Masse wurde nun filtrirt: die durchgelaufene Flüssigkeit hatte ein farbloses trübes Ansehen, gleich erhitzten sehr verdünnten Lösungen des Serums. Durch Hinzufügung von Phosphorsäure und Aetzsublimat gab sich sogleich (durch die bedeutenden weifsen Niederschläge) die wirkliche Anwesenheit des Serums darin zu erkennen. Ein Antheil dieser serumhaltigen Flüssigkeit wurde zur Trockne abgeraucht, und

hinterliefs, dann einen grünlich gelben Rückstand, der sich wie trocknes Serum verhielt.

Der auf dem Filter verbliebene Farbestoff wurde nun vollkommen ausgesüfst, so dafs die durchlaufende Flüssigkeit nicht mehr durch Phosphorsäure getrübt wurde; was andeutete: dafs die letzten Minima von Serum bereits vom Farbestoff durchs Aussüfswasser weggenommen waren. In diesem Zustande war er graubraun von Farbe und besafs ein grofses Volumen, was jedoch allmählig durch Trocknen desselben sehr vermindert wurde. In diesem voluminösen Zustande ist der Farbestoff ein Hydrat, und scheint seine rothe Farbe ganz verloren zu haben, wodurch auch mehrere Schriftsteller sich verleiten liefsen anzunehmen: die Farbe würde schon durch eine Temperatur unter 80° R. zerstört. Diefs findet aber keineswegs statt, denn durch Trocknen, wodurch er sich seines Wassergehalts gänzlich wieder entledigt und in einen dichtern Zustand zurückgeführt wird, erlangt er seine rothe Farbe wieder, die sich vorzüglich bei durchscheinendem Lichte schön darstellt.

Ich wiederholte diese Methode, den Farbestoff rein von Serum darzustellen, sehr oft, und überzeugte mich immer mehr von ihrer Anwendbarkeit. Sie gründet sich auf die Eigenschaft dieses Stoffes, selbst aus den diluirtesten Auflösungen, bei einer Temperatur von 52°—60° R. zu gerinnen, während Serum, mit 10 Theile Wasser verdünnt, schon nicht mehr fähig ist, in jener Temperatur zu coaguliren. Wässrige Auffösungen des Farbestoffs, die nur noch 0,001 desselben enthalten, gerinnen noch

in einer Temperatur von 52—60° R., dagegen verhindert Serum, in beträchtlicher Menge diesen diluirten Auflösungen des Farbestoffs beigemischt, durchaus das Gerinnen desselben, indem die Flüssigkeit bei besagter Temperatur dann nur trübe wird, ohne eine Spur von Flockenbildung zu zeigen.

Diese charackteristische Eigenschaft des Farbestoffs: in höheren Temperaturen aus diluirten Auflösung zu gerinnen, begründet einen wesentlichen Unterschied zwischen dieser thierischen Substanz und dem Serum, und scheint bisher von den Chemikern noch nicht genug beachtet worden zu seyn. Vauquelin *) will bei seinen über die spontane Zersetzung des Bluts angestellten Beobachtungen, die Anwesenheit des Serums in der faulenden Masse durch die nach Verfluſs eines Jahres noch vorhandene Gerinnunsgfähigkeit derselben beweisen; hierbei zog er die ausgezeichnete Gerinnbarkeit des Farbestoffs offenbar gar nicht in Betracht.

Der auf die angegebene Weise rein erhaltene Farbestoff ist allerdings durch das Gerinnen etwas verändert, indem er seine Fähigkeit, sich in Wasser aufzulösen, verloren hat; er scheint mithin durch Wärme eine ähnliche, noch nicht näher erforschte Modification zu erleiden, wie Albumen oder Serum durch Coaguliren erleidet.

Säuren (ausgenommen Phosphorsäure), so wie kaustische und kohlensaure Alkalien, den wässrigen Auflösungen des Farbestoffs hinzugefügt: verhindern dessen Gerinnen in der Wärme; nicht so Neutralsalze.

*) Annales de Chimie et de Physique. T. 16 p. 363.

§. 2.

Physische Eigenschaften des auf besagte Weise dargestellten reinen Farbestoffs.

Halbtrocken besitzt derselbe eine braunrothe Farbe, körnige Textur und ist leicht zerreiblich; ganz ausgetrocknet bei einer Temperatur von 60—70° R. ist er bei auffallendem Lichte schwarz, in dünnen Blättchen aber, bei durchscheinendem Sonnenlichte gesehen, schön granatroth (wie Pyrop). Im trocknen Zustande ist er ziemlich hart, besitzt einen muschlichen, stark glänzenden Bruch und ansehnliche Cohärenz. Er läſst sich sehr schwer pulverisiren; das Pulver ist röthlich-braun von Farbe.

§. 3.

Chemische Eigenschaften des Farbestoffs.

Um die Wirksamkeit der chemisch auf ihn einwirkenden Stoffe zu erhöhen, wurde er als feines Pulver zu folgenden Versuchen angewendet.

1) Wasser zeigte bei sehr verschiedener Temperatur keine Einwirkung darauf; es löſste nichts davon auf und blieb farblos.

2) Alkohol damit digerirt färbte sich blos gelb, ohne merkbare Mengen davon aufzulösen.

3) Schwefeläther in verschlossenen Gefäſsen gelinde mit dem Farbestoff erwärmt, schien nichts von demselben aufzulösen, denn er blieb farblos, und dekantirt verflüchtigte er sich ohne Rückstand.

4) Schwefelsäure, Salzsäure, phosphatische Säure im diluirten Zustand mit dem Farbestoff digerirt, lösen eine geringe Menge davon auf. Der gröſsere Theil scheint unauflösliche Verbindungen

mit diesen Säuren zu bilden. Die Auflösungen sind rothbraun gefärbt.

Salpetersäure löſst den Farbestoff gleichfalls theilweise auf, aber die Lösungen sind schmutziggelb. Diese Säure wirkt (wie schon Brande bemerkt) sehr nachtheilig auf die Farbe, da sie diesen Stoff seiner Grundmischung nach zerstört.

Phosphorsäure zeigt nicht die mindeste auflösende Kraft, was ganz mit der Eigenschaft: diesen Stoff aus seinen Auflösungen zu fällen, übereinstimmt.

Essigsäure, Zitronensäure, Oxalsäure und Weinsteinsäure lösen in der Digestionswärme nur sehr wenig vom Farbestoff auf. Die rothbraungefärbten Auflösungen werden durch Phosphorsäure und Alkalien gefällt. Der unaufgelöste Rückstand ist eine Verbindung des Farbestoffs mit diesen Säuren; denn beim Aussüſsen mit Wasser reagirt er stets sauer, was darauf hindeutet, daſs diese Verbindungen saurer Natur sind.

Sämmtliche Säuren verändern die hellrothe Farbe des Farbestoffs in eine braune, Phosphorsäure allein schadet derselben nicht, denn die phosphorsaure Verbindung selbst bräunlich-grau gefärbt, wird von Aetzammoniak sogleich mit hellrother Farbe wieder aufgelöſst.

Aetzkali und Aetzammoniak löſsten den Farbestoff leicht mit Unterstützung der Wärme auf; die Auflösungen bei durchfallendem Sonnenlicht betrachtet, zeigten eine sehr intensive blutrothe Farbe. Säuren fällten daraus den Farbestoff in Form graubrauner Flocken.

Kohlensaure Alkalien löſsten, selbst in der Wärme nur sehr wenig vom Farbestoff auf.

Bei vergleichenden Versuchen, die ich mit geronnenem Serum auf dieselbe Weise anstellte, zeigte sich ein ganz ähnliches Verhalten desselben, und daraus erklärt sich leicht, warum die ältern Forscher den Farbestoff nur als rothes Serum ansahen und dessen eigenthümliche Natur ganz verkannten.

Um nun auch das Verhalten des frischen ungeronnenen Farbestoffs gegen Säuren und Alkalien zu prüfen, wurden zweierlei Lösungen eines durch Auswaschen des von Serum möglichst befreiten Blutkuchens gewonnenen Farbestoffs angewendet. Nr. 1 enthielt 15 prC. Farbestoff in Wasser aufgelöſst: Nr. 2 wurde durch Verdünnung der ersten mit der 10fachen Menge Wassers erhalten. Beide enthielten demnach noch geringe Mengen Serum beigemischt, da dieser Stoff nie ganz aus dem Blutkuchen entfernt werden kann.

Nr. 1 coagulirte bei Zusatz von Alkohol mit unveränderter Farbe.

Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure und Phosphorsäure brachten diese Lösung augenblicklich zum Gerinnen; die geronnene Masse war schmutzigbraun.

Phosphatische Säure, Essigsäure und Weinsteinsäure coagulirte dieselbe nicht sogleich, sondern verwandelte sie erst nach 24 Stunden in eine gallertartige Masse von brauner Farbe.

Aetzkali und Aetzammoniak brachten weder eine Fällung noch Veränderung der Farbe hervor;

eben so wirkten kohlensaures Natrum und kohlensaures Ammoniak.

Nro. 2. Alkohol brachte hier keine Fällung hervor, woraus hervorzugehen scheint, daſs dieser Stoff den Farbestoff nur durch Entziehung des Wassers coagulirt.

Die Mineralsäuren (Phosphorsäure ausgenommen) fällten die verdünnte Lösung nicht; ein gleiches Verhalten zeigten auch die vegetabilischen Säuren, aber die prächtig rothe Farbe wurde durch den Zusatz dieser sämmtlichen Säuren in eine braunrothe verwandelt.

Die Alkalien erzeugten auch hier, wie bei Nr. 1, keine sichtbare Veränderung.

Wurde die wässrige Auflösung des Farbestoffs bei einer Wärme unter + 50° R. allmählig verdünstet und zur Trockne gebracht, so blieb der Farbestoff als schwarze glänzende und zerreibliche Masse zurück, die sich leicht wieder in Wasser auflöste, und die Eigenschaft des frischen, noch nicht getrockneten Farbestoffs besaſs.

Wie verschiedene Salzlösungen auf den frischen Farbestoff und auf Serum einwirkten, lehrt folgende Tabelle:

	Farbstofflösung die 20 prC. hielt	Farbstofflösung die 4 prC. hielt	Serum.
Salpeters. Kalk	unbedeut. roth. Niederschlag	schwach. roth. Niederschl.	kaum merklicher Niederschlag
Salpeters. Baryt	desgleichen	desgleichen	weiſs. pulveriger Niederschlag
Phosphors. Natrum	desgleichen	desgleichen	schwach. flockig. Niederschlag

	Farbstofflösung die 10 prC. hielt	Farbstofflösung die 4 prC. hielt	Serum
Essigsaur. Bley	braunes Coagul. und am Boden weifses Pulver	weifs. Pulver am Bod., die überstch. Flüssigk. war noch roth	weifser flockiger Niederschlag
Salpetersaures Quecksilberoxydul	braunes Coag.	bräunlich-grau coag., Flüssigkeit farblos.	weifses Coagul.
Salzs. Quecksilberoxyd	rothes Coag.	röthlichbraunes Coagulum	weifses Coagulum
Goldsolution	braunes Coagul. auf der Oberfl. reduc. Gold.	brauner Niederschlag.	gelbes Coag. nach 24 Std. purpurroth u. auf der Oberfläche reducirtes Gold.
Platinsolution	braunes Coag.	desgleichen	gelbes Coagulum
Slzs.Zinnoxydul	bräunl. Coag.	hellbr. Coagul.	weifses Coagulum
Schwefels. Zink	schön roth. —	rothes Coag.	weifses Coagulum
Essigs. Zink	desgleichen	desgleichen	desgleichen
Schwefels. Eisenoxyd	braunes Coagul.	graulich-braunes Coag.	gelbes Coagulum
Schwefels. Kupferoxyd	braunes Coag.	braun. Coag.	blaues Coagulum
Essigs. Kupferoxyd	—	—	hellblauer Niederschlag.
Alaun	—	—	weifses Coagulum

Bei dem durch die Zinksalze hervorgebrachten Niederschlag bemerkte man, dafs derselbe, Anfangs dunkelroth von Farbe, sich an der atmosphärischen Luft schön hellroth färbte; die untern nicht mit der atmosphärischen Luft in Berührung stehenden Schichten blieben dunkelroth. Diese Erscheinung zeigte sich bei keinem andern Coagulum. Es scheint, dafs diese Farbenveränderung durch eine Aufnahme von Sauerstoff bewirkt werde.

Ob bei den Fällungen die Basis oder die Säure der angewandten Salze das fällende Agens ist, mufs

durch weiter damit anzustellende Versuche noch ausgemittelt werden.

§. 4.

Versuche, die mit dem Farbestoff angestellt wurden, um die Farbenveränderung zu bestimmen, die er in Berührung mit verschiedenen Gasarten erleidet.

Es wurden diese auf verschiedene Weise gemacht. Erstlich ward der Blutkuchen in die Gase gebracht; ferner wurden Auflösungen des Farbestoffs mit Gasen geschüttelt, und endlich liefs ich die Gase durch die Farbestofflösungen anhaltend durchstreichen.

Voran stehe die an jedem Blute ohne Ausnahme gemachte Beobachtung, dafs die Oberfläche der Placenta stets scharlachroth gefärbt erschien, während sie im Innern eine braunrothe Farbe zeigte. Wurden die innern braunrothen Theile eine kurze Zeit der atmosphärischen Luft ausgesetzt, so färbten sie sich auch scharlachroth.

Das aus der Ader hervorströmende dunkelrothe Blut nahm gleichfalls durch anhaltende quirlende Bewegung eine scharlachrothe Farbe an, indem hiedurch jedes Farbestofftheilchen mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung kam.

Die scharlachrothe Farbe erhielt sich 3 Tage lang, bis endlich das Blut sich wieder schwärzlich braun färbte. Bei durchfallendem Lichte gesehen, erschien es jedoch jetzt purpurroth. Auf's Neue in einem Glascylinder mit atmosphärischer Luft geschüttelt, fand eine Absorbtion derselben statt, und

die dunkle Farbe ward abermals in die hellrothe verkehrt. Dieser Farbenwechsel fand unter gleichen Umständen immer wieder statt, und zeigte sich selbst, bei dem in Fäulniſs übergegangenem Blut noch sehr ausgezeichnet. Auch an getrocknetem und wieder aufgelöſstem Farbestoff war diese Erscheinung noch bemerkbar. Um die Farbenveränderungen vorzüglich an den wässrigen Auflösungen des Farbestoffs genau wahrnehmen zu können, brachte ich dieselben in enge Glasröhren, und verglich sie miteinander. Man hat hier zugleich den Vortheil, die Farbe stets bei durchfallendem Lichte zu sehen, was die feinern Nüancen genauer erkennen läſst, als das auffallende und reflectirte Licht.

Die braunrothe Placenta färbte sich schnell scharlachroth in Sauerstoffgas, gleichwie in atmosphärischer Luft; dagegen blieb sie unverändert oder wurde selbst noch dunkelfärbiger in Wasserstoffgas, Kohlensäure, Stickstoffgas, oxydulirtem Stickstoffgas, ölbildendem Gas und Schwefelwasserstoffgas.

Diese letzteren sechs Gase mit einer purpurrothen Auflösung des Farbestoffs in verschlossenen Gefäſsen geschüttelt, veränderten dessen Farbe nicht; dagegen atmosphärische Luft oder Sauerstoff auf gleiche Weise damit in Contact gesetzt, sogleich eine hellrothe Färbung bewirkten.

Durch Auflösungen des Farbestoffs, die 5—6 prC. enthielten, lieſs ich durchstreichen:

1) oxydirtes Stickstoffgas; die anfangs hellrothe Auflösung wurde sogleich purpurroth und endlich braun, indem sich salpetrichte Säure

erzeugte, die gleich den früher angeführten Säuren auf die Farbe wirkte. Die Auflösung gelatinirte nach Verlauf von mehreren Stunden.

2) Schwefelwasserstoffgas; die Auflösung absorbirte dies Gas anfangs ganz, nachher nur noch theilweise. Die Farbe ging anfänglich in's Violette und später in's olivengrüne über. Schwefelhydrat zeigte sich nachher am Boden als Niederschlag. Die grüngefärbte Auflösung wurde weder durch hinzugefügte Säuren noch durch Alkalien wieder roth.

3) Schweflichtsaures Gas; dies Gas färbte die Farbestofflösung braun, gleich andern Säuren; es fand aber kein Coaguliren statt.

4) Clor; die Auflösung wurde zuerst braun, dann schmutzig-grün, endlich grau und zuletzt weis. Während dieses Farbenwechsels fand stets Absorbtion des Gases statt, sobald aber die Masse weis gefärbt erschien, hörte dieselbe auf. Der weise Farbstoff war coagulirt und setzte sich zu Boden, während eine farblose Flüssigkeit darüber stand.

Wurde eine Farbstoffauflösung in Chlorwasser gebracht, so verschwand die rothe Farbe augenblicklich, indem sich blos weifse Flocken bildeten. Leinen oder Holz, mit Farbestoff getränkt, wurde durch Chlorwasser allmählig gebleicht, selbst wenn jener schon getrocknet war.

Es geht hieraus hervor, dafs das Chlor unter allen Umständen die Farbe des Cruors zerstört, welche wesentliche Veränderung aber derselbe hiebei noch erleidet, wird später erwähnt werden.

II. Abschnitt.

Versuche, die mit dem Farbestoff angestellt wurden, indem zugleich eine Veränderung oder gänzliche Zerstörung seiner Mischung statt hatte, nebst Bestimmung seines Eisengehaltes, verglichen mit dem Eisengehalt des Serums und des Faserstoffs.

§. 5.

Prüfung der verkohlten und eingeäscherten drei nähern Bestandtheile des Bluts.

Alle Untersuchungen, die bisher über den Eisengehalt des Bluts angestellt worden sind, lassen mehr oder weniger in Zweifel, ob dies Metall die rothe Farbe bedingen könne oder nicht. Berzelius allein, den frühern Andeutungen „dafs nur das Cruor dieses Metall enthalte“ folgend, wies genügend nach, dafs der beträchtliche Eisengehalt des Farbestoffs einen Hauptunterschied zwischen ihm und den andern Bestandtheilen des Blutes begründe. Dadurch wurde die Wahrscheinlichkeit der Ansicht, dafs das Eisen färbendes Prinzip sey, sehr gesteigert, allein die Untersuchungen von Brande und Vauquelin haben diese wieder vernichtet. Wiederholte genaueste Prüfung der 3 Hauptbestandtheile des Blutes auf Eisen konnte unter solchen Umständen allein diese Frage ihrer Entscheidung näher bringen.

Allem schicke ich hier die Bemerkung voran, dafs, um jede Art von Täuschungen zu vermeiden, die zum Theil bei frühern Untersuchungen statt gefunden haben mögen, besagte drei Bestandtheile auf's sorgfältigste von einander geschieden worden sind.

1) Farbe-

1) Farbestoff wurde auf die bereits erwähnte Weise rein dargestellt.

2) Serum ward erhalten durch sorgfältige Trennung dieser Flüssigkeit von dem darin schwimmenden Blutkuchen, mittelst eines kleinen gläsernen Stechhebers. Decantation führt weniger zum Zwecke, da hiedurch immer rothe Blutkügelchen aus der Placenta mit abfliesen, die sich zwar allmählig aus demselben wieder absetzen, allein bei längerem Weilen im Serum wieder aufgelöst zu werden scheinen; indem eine eintretende Mischungsveränderung hiebei vorzüglich mitwirken mag.

Nicht von allen Thieren läſst sich gleich reines Serum erhalten. Am besten gelang die Darstellung aus dem Blute des Menschen und des Pferdes; dasselbe ist ganz klar und goldgelb von Farbe. Minder rein, schon etwas trübe und in's Röthliche spielend, erhält man es vom Blute des Ochsen, des Kalbes, des Schafs und calecuttischen Hahns. Am wenigsten rein und schon sichtlich mit Farbestoff vermischt, der es roth färbt, vom Hunde und vom Schweine.

3) Reiner Faserstoff wurde aus dem durch Quirlen des Blutes erzeugten Coagulum gewonnen. Dieſs Coagulum wird so oft mit Wasser übergossen und ausgewaschen, bis es sich als ganz weise fasrige Masse darstellt. Dieser Stoff wird auch durch Auswaschen des Blutkuchens im leinenen Sack erhalten. Beide Methoden sind mühsam.

Diese 3 Stoffe wurden nun getrocknet und jede für sich im Porzellantiegel verkohlt. Die Kohle derselben unterschied sich wesentlich dadurch,

dafs die des Farbestoffs stärkern, fast metallischen Glanz besafs, welcher der aus den andern Bestandtheilen gewonnenen mangelte. Auch wurde die Farbestoff-Kohle sichtbar vom Magnet gezogen, während kein Atom der andern Kohle dieser anziehenden Kraft folgte. Die verkohlten Substanzen wurden nun eingeäschert. Die Asche des Farbestoffs war gelblich roth, die des Serums und Faserstoffs weis. Mit Salzsäure digerirt, lösten sich dieselben gröfstentheils auf. Die noch sauer reagirenden Auflösungen verhielten sich gegen folgende Reagentien also:

1) die stark gelb gefärbte Auflösung der Farbestoffasche gab durch eisenblausaures Kali, Aetzammoniak, schwefelwasserstoffsaures Ammoniak und schwefelblausaures Kali copiöse Niederschläge, die die Gegenwart des Eisens unzweifelhaft verkündeten; mit Ammoniak neutralisirt, gab auch Galläpfelaufgufs einen blauschwarzen Niederschlag;

2) die farblosen Auflösungen der Serum- und Faserstoffasche zeigten weder mit Aetzammoniak, was 24 Stunden damit in Berührung gelassen wurde, noch mit hydrothionsauerm Ammoniak, schwefelblausauerm Kali oder Galläpfelaufgufs irgend eine Spur von Eisen; dagegen färbten sich die starksauern Auflösungen durch Zusatz von eisenblausauerm Kali bläulich-grün, was allerdings Eisen vermuthen liefs. Diese Erscheinung zeigte sich jedoch nicht mehr bei Zusatz des eisenblausauern Kali, wenn die Auflösung vorher mit Ammoniak bis zur nur noch schwachsauern Reaction versetzt worden war. Mag vielleicht in der

Nichtbeachtung dieses Umstandes der Grund zu suchen seyn, warum manche Chemiker im Serum Eisen fanden. Blutlaugensalz ist bei starksauern Flüssigkeiten ein sehr trügerisches Reagens auf Eisen, und wurde dasselbe nur allein zur Entdeckung des Eisens angewandt, (wie dies wirklich zuweilen der Fall gewesen ist), so erklären sich daraus manche widersprechende Angaben.

§. 6.

Abscheidung des Eisens aus dem Farbestoff nach einer neuen Methode und vergleichende Prüfung der andern Bestandtheile des Bluts auf Eisen.

Es ist bereits §. 4 erwähnt worden, dafs das Chlor den Farbestoff gänzlich entfärbt. Diese an sich nicht unerwartete Erscheinung führte mich jedoch sogleich zu dem Schlusse: hat Eisen irgend einen Antheil an der Färbung, so mufs es abgeschieden worden seyn; fände sich's dagegen noch mit der durch Chlor entfärbten Materie verbunden, so dürfte wohl schwerlich ihm die Ursache der Blutfärbung beigemessen werden. Es wurde also eine Prüfung der klaren, stark sauerreagirenden Flüssigkeit, die über dem entfärbten, coagulirten Cruor stand, auf Eisen vorgenommen. Zu meinem grofsen Erstaunen zeigten nun alle im vorigen §. erwähnten Reagentien die Anwesenheit einer nicht unbedeutenden Menge Eisenoxyds in dieser Flüssigkeit an. Eben so fand sich auch Kalk in merklicher Menge in dieser Flüssigkeit, und sowohl die-

ser als das Eisen waren, als salzsaure Salze darin vorhanden.

Dieser Versuch wurde sehr oft und zwar mit großer Vorsicht wiederholt, indem ich vorher das Chlor durch Sicherheitsflaschen streichen ließ, um jedes Atom von Eisen, was dadurch erst hinein gebracht werden konnte, zurückzuhalten; allein die Resultate waren stets dieselben. Der im Wasser aufgelöste Farbestoff wurde jedesmal ganz entfärbt, coagulirte, und die darüberstehende Flüssigkeit enthielt Eisen in beträchtlicher Menge.

Es mußte jetzt wichtig seyn zu wissen, ob auch Serum und Faserstoff, auf gleiche Weise mit Chlor behandelt, Eisengehalt zeigten oder nicht? Die Beantwortung dieser Frage gab zu einer Reihe von Versuchen Veranlassung, von denen blos die Resultate hier stehen mögen.

Aus dem Blute des Menschen, des Pferdes, des Ochsen, des Kalbes, des Schafs, des Schweins, des Hundes und des Puters wurde der Farbestoff, das Serum und der Faserstoff einzeln mit Chlor behandelt, woraus sich folgende wichtige Thatsachen ergaben:

1) Aus dem Farbestoff genannter Thiere und des Menschen schied Chlor stets ansehnliche Mengen Eisen ab.

2) Im Faserstoff dieser verschiedenen Thiere konnte durch gleiche Behandlung keine Spur von Eisen entdeckt werden, wohl aber wurden beträchtliche Mengen Kalk daraus abgeschieden.

3) Aus Serum vom Menschen und vom Pferde, nicht röthlich gefärbt war, konnte Chlor kein Atom

Eisen abscheiden, dagegen zeigten sich im röthlichen Serum des Ochsen, des Kalbes, des Schafs und des Puters ganz leise Spuren von Eisen, merklichere, aber schon im stark roth tingirten Serum des Hundes und des Puters. Ich bemerke hiebei noch, daſs vom Pferd-, Kalb- und Ochsen-Serum $1\frac{1}{2}$ Pfund auf erwähnte Weise mit Chlor behandelt worden, und erst in den letzten beiden, durch Concenration der über dem coagulirten Serum stehenden Flüssigkeit auf 2 Loth, schwache Spuren von Eisen entdeckt werden konnten. Es ergiebt sich hieraus, daſs Eisen nur im Serum vorhanden ist, wenn solches schon etwas von dem rothen Farbestoff aufgelöst enthält.

§. 7.

Quantitative Bestimmung des Eisens im Farbestoff.

Da es nicht unwichtig ist, zu bestimmen, ob der Farbestoff verschiedener Thiere gleiche Eisenmengen enthält, so wurde der vom Ochsen und vom Schwein darauf untersucht.

Nro. 1 vom Ochsen, Nro. 2 vom Schwein waren durch Gerinnen in einer Wärme von 52—60° R. von Serum geschieden, und hierauf im halbtrocknen Zustande fein zerrieben, um die Einwirkung des Chlors darauf zu beschleunigen. Nachdem das Pulver nun vollends getrocknet war, wurde von jedem 50 Grammes abgewogen. Jede Menge ward in einen Glascylinder gebracht, und mit der 10fachen Menge Wasser übergossen, was 24 Stunden ruhig darüber stehen blieb. Hierauf wurde

Chlor durchgeleitet, bis der rothbraune Farbestoff gänzlich gebleicht war, und eine klare gelbliche Flüssigkeit über sich stehen hatte. Beide nun filtrirt, wurden so lange ausgesüſst, bis die durchlaufende Flüssigkeit, mit hydrothionsauerm Ammoniak versetzt, keinen Eisengehalt mehr verrieth.

Die Flüssigkeiten durch Evaporation auf ein kleineres Volumen zurückgeführt, erschienen stark gelb gefärbt, gleich einer Auflösung von salzsaurem Eisenoxyd.

Nro. 1 wurde jetzt durch Aetzammoniak gefällt, der gelbbraune Niederschlag wieder in Salzsäure aufgelöſst, mit Säure übersättigt, und nun mit kohlensaurem Natron in der Kälte gefällt. Der Niederschlag, filtrirt und getrocknet, wog 0,29 Grm. Es verhielt sich derselbe wie reines Eisenoxydhydrat, und erst beim Glühen offenbarte sich noch ein Minimum von thierischer Materie. Nimmt man an, daſs 100 getrocknetes Eisenoxydhydrat 85 rothes Oxyd geben, so wären in diesen 0,29 Grm. Oxydhydrat 0,246 Grm. rothes Oxyd enthalten.

Nro. 2 wurde durch hydrothionsaures Kali gefällt, filtrirt, und der Niederschlag in Salpetersalzsäure wieder aufgelöst. Auf's neue durch kohlensaures Natrum gefällt, filtrirt und getrocknet, wog der Niederschlag 0,31 Grm. Derselbe entspricht 0,263 Grm. rothem Eisenoxyd, und verhielt sich auch in Salzsäure aufgelöst und geprüft ganz und gar als solches. Wird das arithmetische Mittel aus beiden Mengen genommen, so ergiebt sich im trocknen Farbestoff ein Eisenoxydgehalt von $\frac{1}{2}$ prC.; was

ganz mit der von Berzelius in der Asche des Cruors gefundenen Quantität übereinstimmt.

§. 8.

Von den Veränderungen, welche die Bestandtheile des Blutes durch Behandlung mit Chlor erleiden.

1) Farbestoff, dem noch etwas Serum beigemischt ist, und als wässrige Auflösung mit Chlor behandelt wird, verwandelt sich in eine hydratische Masse, welche getrocknet gelblich glänzend und leicht zerbrechlich sich darstellt. Der reine, vorher coagulirte und im Wasser nur suspendirte Farbestoff wird durch Chlor in eine weiche pulverige Masse umgeändert, die trocken ein weifses Pulver bildet.

2) Der im Wasser schwimmende Faserstoff verwandelt sich beim Contact mit Chlor in eine voluminöse gallertartige Masse, die getrocknet sehr zusammen schwindet, und dann eine leicht zerreibliche pulverige Masse darstellt.

3) Serum, mit Chlor behandelt, bildet ein weifses Coagulum, was getrocknet als eine gelbliche, glänzende und leicht zerbrechliche Substanz erscheint.

Die durch Chlor auf besagte Weise umgeänderten Stoffe werden von Wasser nicht aufgelöst. Aetzalkalien lösen sie leicht auf, und die Solutionen enthalten Salzsäure. Diese drei Substanzen zeigten in ihrem jetzigen Verhalten keine Verschiedenheit, und der Farbestoff erlangte auf keine Weise seine Farbe wieder.

Beim Verkohlen derselben entband sich anfangs Salzsäure und später entwickeltensich die gewöhnli-

chen Producte der trocknen Destillation thierischer Stoffe. Die Kohle in der Glühhitze anhaltend im Platintiegel behandelt, verbrannte, ohne eine Spur von Asche zu hinterlassen; was beweist: daſs das Chlor alle fixen Bestandtheile aus der thierischen Substanz abscheidet.

Diese Methode, die fixen Mischungstheile aus thierischen Stoffen zu scheiden, wird sich vielleicht bei allen animalischen Substanzen anwenden lassen und dann dort als Controlle dienen können, wo man bis jetzt blos die fixen Bestandtheile in den Aschen derselben zu finden gewohnt war.

Vorläufige Versuche mit Milch und dem schwarzen Pigment des Auges angestellt, gaben in dieser Beziehung genügende Resultate.

Resultate der vorstehenden Untersuchungen.

Aus den mit dem Farbestoff angestellten Versuchen geht unleugbar hervor, daſs diese Substanz ein eigenthümlicher näherer Bestandtheil des thierischen Körpers ist. Seine rothe Farbe, die ausgezeichnete Eigenschaft in der Wärme noch im diluirtesten Zustande zu gerinnen, und sein beträchtlicher Eisengehalt lassen ihn mit keinem bisher gekannten animalischen Stoff verwechseln. Er steht seinem übrigen chemischen Verhalten nach dem Serum am nächsten, und wurde deshalb auch, wie die Geschichte der Wissenschaft lehrt, von den ältern Forschern für rothgefärbtes Serum gehalten, oder selbst noch von den Neuern für eine Modifikation desselben erklärt. Doch schon die mikroscopischen Beobachtungen und die

spontane Trennung desselben vom Serum, sprechen mächtig für dessen eigenthümliche Natur. Man glaubte in neuester Zeit ihn als einen, dem Pigment der Cochenille ähnlichen Stoff betrachten zu müssen, allein bei näherer Vergleichung der Eigenschaften beider Stoffe verschwindet diese Analogie ganz und gar; denn schon der Grundmischung nach ist das Coccusroth, wie Pelletier und Caventou*) zeigten, durchaus von dem Farbestoff des Bluts verschieden, da es keinen Stickstoffgehalt, sondern nur rein vegetabilischen Werth zeigt. Eben so bedeutende Differenz zeigt sich auch beim Vergleich der chemischen Eigenschaften des Pigmentes der Chermeskörner**) und des Stocklacks***) mit denen des Farbestoffs. Chemisch betrachtet können daher keineswegs diese Pigmente dem Cruor des Blutes angereiht werden.

Es drängt sich aber nun die Frage auf: woher rührt die rothe Farbe des Farbestoffs, die doch dem ihm so sehr ähnlichen Serum, so wie dem Faserstoff gänzlich fehlt? Hierüber konnte nur die vergleichende Untersuchung dieser drei Stoffe einigermassen befriedigenden Aufschluſs geben. Die Resultate, die ich bei Prüfung der Asche dieser Stoffe erhielt, stimmten auf's vollkommenste mit den Ergebnissen überein, welche die trefflichen Untersuchungen Berzelius über diesen Gegenstand lie-

*) Annales de Chimie et de Physique. T. 8. p. 252.

**) Siehe Laſsaigne ebendaselbst. T. 12. p. 102.

***) Siehe Funke in Trommsdorff's Journal f. d. Pharmacie. Bd. 18. St. 2. p. 142.

ferten. Damit stehen nun ferner im vollkommensten Einklange die überraschenden Erscheinungen, die sich bei der Behandlung dieser Substanzen mit Chlor darstellten, wodurch unwiderleglich dargethan wurde: daſs das Eisen als ein wesentlicher Mischungstheil des Farbestoffs angesehen werden muſs, während Serum und Faserstoff im reinen Zustande dieses Metall gänzlich entbehren. Durch diese neue Scheidungsmethode ist zugleich genügend bewiesen, daſs das Eisen wirklich schon gebildet im Farbestoff existire, und nicht, wie Mehrere annehmen zu müssen glaubten, ein Product des Einäscherungsprozesses sey.

Da nun die Anwesenheit des Eisens in namhafter Menge im Cruor dadurch constatirt ist, so entsteht nothwendig die Vermuthung, daſs dasselbe die rothe Farbe bedingen müsse. Die Gründe dafür sind: Eisen sehen wir als Oxyd in allen Verbindungen färbend auftreten, und, selbst blutroth von Farbe, erblicken wir viele Körper von ihm roth gefärbt. Ich erinnere unter Vielen nur an den rothen Eisenkiesel und an das anthrozothionsaure Eisen, welches hinsichtlich seiner Farbe dem Farbestoff des Blutes sehr nahe kömmt. Daſs zugleich die andern Mischungstheile der eisenhaltigen Substanzen die Farbe modificiren und nüanciren, geht aus der Verschiedenartigkeit der Färbung eisenoxydhaltiger Körper hervor. Sehr merkwürdig ist es nun, daſs bei der Aehnlichkeit der Farbe des schwefelblausauern Eisens und des Farbestoffs zugleich eine Identität hinsichtlich der letzten Bestandtheile beider Stoffe statt findet, (denn auch Schwe-

fel ist im Cruor, wie dieſs der bei der Fäulniſs sich entbindende Schwefelwasserstoff zeigt). Mithin ist in diesem Salze eine Andeutung gegeben, wie Eisenoxyd in Verbindung mit andern Elementarstoffen eine blutrothe Farbe erzeugen kann. Nun ist aber den optischen Gesetzen nicht zuwider anzunehmen, daſs hier, wo gleiche qualitative Grundmischung der Elemente vorhanden ist, auch eine ähnliche Zerstreuung der Lichtstralen, und somit ähnliche Färbung statt finden wird. Diese Annahme gewinnt noch bedeutend an Wahrscheinlichkeit, da wir die beiden andern Bestandtheile des Blutes, als des Eisens ermangelnd, fast ungefärbt erscheinen sehen.

Man war zweifelhaft, in welchem Zustande sich das Eisen im Blute vorfände, und in Wahrheit, diese Frage ist schwierig zu entscheiden. Geben wir aber zu, daſs Eisen die rothe Farbe bedinge, wofür die angeführten Gründe doch sehr sprechen, so ist es auch höchst wahrscheinlich, daſs es nicht in metallischer Form, sondern im Zustande des Oxyds mit den Elementen des Farbestoffs innig verbunden ist.

Dem Physiologen und Arzte muſs es von Wichtigkeit seyn, zu wissen, wie das Eisen in's Blut kömmt. Es sind für jetzt nur zwei Wege denkbar, entweder gelangt es mit den Speisen in den Körper, und wird durch den Assimilationprozeſs zuerst in den Chylus und dann in das Blut aufgenommen, oder es ist, wie andere annehmen, ein Product der Lebenskraft. Für die letzte Annahme spricht freilich bis jetzt noch keine in der Erfahrung vorhan-

dene Thatsache, wogegen die chemischen Untersuchungen des Chylus schon Eisen in diesem Safte dargethan haben. Somit empfiehlt sich denn die Meinung, dafs das Eisen durch den Chylus in das Blut gelange, sehr.

Ueber verschiedene Grundkrystallformen ein und desselben Salzes, veranlafst durch Verschiedenheit der Lauge, in welcher die Krystalle gebildet worden;

vom

Dr. Christian Wöllner,

ordentlich. Mitglied des Apotheker-Vereins im nördlichen Teutschland und ausübend. Chemiker in Dünwald bei Mühlheim a. Rhein *).

In der Alaunsiederey am Pützchen bei Bonn kommt in den Krystallisirsümpfen, besonders zur Winterzeit, wo die abgenutzte Alaunmutterlauge der Ruhe überlassen bleibt, ein Eisenvitriol vor, der vollkommen die Krystallgestalt des Alauns angenommen hat. Dieser Vitriol wurde bisher für Alaun gehalten, dem etwas Eisenoxydul beigemischt sey, und dem er seine grüne Farbe zu verdanken habe —

*) Als Fortsetzung der S. 46—48 des ersten Heftes dies. Band, befindlichen Bemerkungen. Kastner.

und blieb daher unbenutzt. Als ich einen solchen Krystall, welcher recht ausgezeichnet war, und beinahe 2—3 Zoll im Durchmesser hatte, besah, bemerkte ich in der Mitte desselben eine Gruppe kleiner, regelmäſsig oktaedrischer Alaunkrystalle, deren jeder kaum eine Linie Durchmesser *) hatte. Ich erklärte gleich dem Herrn Bergmeister Bleibtreu, Inhaber dieser ganz vortrefflichen Anlage, welcher die Güte hatte, mir das Alaunwerk zu zeigen: daſs dieser Vitriol frei von Alaun seyn dürfte, und daſs derselbe seine Gestalt den schon früher gebildet gewesenen Alaunkrystallen zu verdanken haben mögte. Durch die Güte des Herrn Bleibtreu erhielt ich mehrere ausgezeichnete Krystalle; und als ich nach Hause zurück gekehrt war, fand ich durch das Experiment meine Vermuthung dahin bestätigt: daſs dieser Eisenvitriol, soweit ich ihn qualitativ bestimmte, eine fast unwägbare Menge Thonerde, welche demselben wohl nur mechanisch, (als schwefelsaure Thonerde) beigemengt ist, enthalte, und daſs die Alaunkrystalle, welche den Durchmesser $\frac{1}{2}$ bis 1 Linie nicht übertrafen, rein (wenigstens so rein wie der gewöhnliche hier gewonnene Alaun) von Eisen waren. (Es wollte mir jedoch nicht gelingen, die Krystalle herzustellen, als ich in eine krystallisirfähige Lauge von Vitriol Alaunkrystalle legte oder an einem Faden aufhing, und, wie ich mich später zu zeigen bemühen werde, entstaanen die in dieser merkwürdigen Gestalt des

*) Bei andern Krystallen war die Gröſse der ganzen Alaungrüppchen um ein Beträchtliches geringer; vergl. a. a. O. S. 47.

Alauns vorkommenden Vitriolkrystalle keineswegs durch die innen gruppenweise gelagerten Alaunkrystalle.

Ich glaubte in Verfolg meiner Beobachtungen die Versuche von Beudant (Ann. des mines 1817) besonders Mitscherlich's Entdekung (in den Berliner Abhandlungen 1818, S. 437, wo es heifst: Mischet man 4 Theile schwefelsaures Eisenoxyd — rothes — mit einem Theil schwefelsauerm Kali, so erhält man ein Salz, das in schönen grofsen Octaedern krystallisirt und ganz wie der Alaun zusammen gesetzt ist, nur dafs es statt der Alaunerde Eisenoxyd — rothes — enthält) in's Auge fassen zu müssen und anzufragen: ob hier vielleicht die Verbindung der Schwefelsäure mit Eisenoxyd — mit schwefelsaurem Kali, schwefelsauerm Natron oder schwefelsauerm Ammoniak zu einem Doppelsalze verbunden sey, welche der obigen Erfahrung gemäfs auch in der Form des Octaeders krystallisiren. Allein ich konnte erstens, wie sehr ich auch mein Augenmerk darauf richtete, keines von diesen drei genannten alkalischen Salzen darin entdecken; auch war das Eisen nicht im Zustande des Oxyds, sondern des Oxyduls; zum Andern hätte dieser Vitriol, nachdem er in Wasser aufgelöst ward, wieder in dieser Form aus demselben anschiefsen müssen.

Da ich es für wichtig genug halte, die Resultate meiner Beobachtungen dem gelehrten Publikum mitzutheilen, so glaube ich mich verpflichtet, die Versuche bis in's Einzelne hier beschreiben zu müssen.

Zuvörderst will ich hier die Analyse dieses Eisenvitriols beschreiben:

A. 100 Gran wurden bis fast zum Glühen erhitzt.
Diese verloren — — 46,0 Gr.
in einem andern Versuche 45,0 -

Mittel 45,5 Gr.

B. a) 100 Gr. wurden in Wasser aufgelöst und bei der Siedhitze rauchende Salpetersäure so lange hinzugetröpfelt, als sich noch rothe Dämpfe entwickelten. Das so auf seine höchste Oxydationsstufe gebrachte Eisen wurde durch Aetzkali gefällt, von diesem im Ueberschuſs hinzugesetzt, digerirt, und auf einem Filter ausgewaschen. Die durchgelaufene Flüssigkeit nebst dem Auswaschwasser wurde mit Salzsäure übersetzt, und durch kohlensaures Ammonium gefällt. Da der Niederschlag so äuſserst gering ausfiel, so daſs er in mehreren Versuchen unwägbar wurde, so kann ich diesen füglich für Null ansehen.

b) Das auf dem Filter zurückgebliebene Eisenoxyd wurde, nachdem es von allen Salztheilen befreit war, getrocknet und stark geglüht, und wog
= 28,30 Gr.
in einem andern Versuche = 28,20 -

Mittel = 28,25 Gr.

welche = 25,36 Gr, Eisenoxydul, und
= 28,93 Gr. w. f. Schwefelsäure entsprechen.

Dieser Eisenvitriol besteht demnach in 100 Theilen aus

Eisenoxydul	=	25,36
Schwefelsäure	=	28,93
Wasser	=	45,50
Verlust	=	0,21
		100,00

1.

In eine krystallisirfähige Eisenvitriolauflösung wurde an einem Faden ein Alaunkrystall gehangen. Es löste sich etwas vom Alaun auf, und der Vitriol krystallisirte beim völligen Erkalten, sowohl am Alaunkrystall wie an den Wänden des Gefäſses, in seiner eigenthümlichen Gestalt, des Rhomboeders, aus der Auflösung.

2.

Ein Alaunkrystall wurde mit einer dünnen Schicht Kopallack *) überzogen und in eine gesättigte Auflösung gehangen, die aber schon erkaltet war.

3.

Kleine Alaunkrystalle wurden in eine aus krystallisirte Vitriollauge gelegt, und der weitern Verdunstung der gewöhnlichen Temperatur überlassen. Allein auch hier, wie in dem vorigen Versuche, veränderte der Vitriol seine ihm zukommende Krystallgestalt nicht.

4.

Ein Vitriolkrystall in Gestalt des Alauns, wie ich ihn im Eingange dieser Abhandlung beschrieben habe, wurde in 2 Theilen Wasser aufgelöſst. Beim Erkalten krystallisirte er daraus in regelmäſsigen Rhomboedern. Wäre es ein Doppelsalz gewesen, so hätte der Krystall auch wieder in diese Form anschieſsen müssen.

Diese und mehrere andere zu keinem gewünschten Resultat führende Versuche, womit ich den Leser

*) Vergl. Kastner's Grundz. d. Physik u. Chemie und 343.

ser nicht belästigen will, brachten mich zum Nachsinnen über die Alaunmutterlauge, worinn dieser Vitriol krystallisirte. Es wirft sich nun die Frage auf; wodurch kann hier die Krystallform bedingt werden? und: haben wir Grund zu vermuthen, ob eine gegebene Flüssigkeit es sey, welche die integrirenden Krystalltheilchen nach einem bestimmten Gesetz zu leiten vermöge?

5.

Da sich fand, daſs die Alaunmutterlauge noch eine beträchtliche Menge schwefelsaurer Thonerde enthielt, so glaubte ich die Erscheinung hievon ableiten zu müssen. Ich nahm diesemnach eine concentrirte Auflösung von schwefelsaurer Thonerde, und löste in dieser Eisenvitriol auf. Nachdem ich am andern Morgen die überstehende Flüssigkeit von den am Boden liegenden Krystallen behutsam abgegossen hatte, fand sich, daſs auch Vitriolkrystalle in unregelmäſsigen Rhomboedern lose dalagen.

6.

Als ich Alaunkrystalle in die Flüssigkeit legte, war die Erscheinung nicht anders.

7.

In der Hoffnung, die gewünschte Krystallform aus der Alaunmutterlauge hervorrufen zu können, wurde käuflicher Eisenvitriol in der gewöhnlichen Alaunmutterlauge aufgelöst. Ich wurde freudig überrascht, indem ich nun die gehoffte Krystallgestalt des Alauns erhielt. Sie sprach sich zwar undeutlich aus, weil ich nur wenig von der Flüssigkeit genommen hatte; jedoch lieſs sich das regel-

mäſsige Oktaeder nicht verkennen. Da ich aber meinen Augen nicht ganz trauen wollte, so wiederholte ich den Versuch und nahm gröſsere Quantitäten ($\frac{1}{4}$ Pfund Vitriol in $\frac{1}{2}$ Quart Mutterlauge aufgelöst), und es zeigte sich, daſs meine Vermuthung gegründet war, und daſs das Auflösungsmittel hier das bedingende Mittel sey, die Krystallform des rhomboedrischen Vitriols in die des oktaedrischen Alauns zu verkehren, ohne daſs von der Alaunmutterlauge irgend etwas aufgenommen wurde *). Ich will diesen Satz nicht behaupten, viel weniger feststellen — sondern überlasse dieses der Beurtheilung gelehrten Experimentatoren, die meine Untersuchungen einer Wiederholung würdigen wollen.

8.

Um nun diese Alaunmutterlauge *künstlich* darzustellen, ist es nöthig, die einzelnen Bestandtheile

---

*) Immittelst hatte ich Gelegenheit, eine conzentrirte Auflösung des eisenblausauern Kalis zu beobachten, in welcher ich ganz deutlich wahrnahm, wie sich die Krystallblättchen nach einem gewissen Gesetz so lange herumwirbelten, bis sie zur Ablagerung an schon gebildeten Krystallen gelangten. Ich beobactete an einer Reihe von 12 Krystallisirgefäſsen, und fand dieses regelmäſsig wirbelnde Spiel sich allenthalben wiederholt. Es lieſs sich diese Erscheinung um so schöner beobachten, da die Krystallisirgefäſse so standen, daſs das einfallende reflectirte Sonnenlicht in den Krystallblättchen gebrochen wurde. Wenn man so die Blättchen verfolgt, so nimmt man wahr, wie sie in den 7 Farben des Regenbogens variiren, bis sie zur Ablagerung gelangen. Die Lauge muſs — wenn die Erscheinung gerathen soll — über die Hälfte freies Kali enthalten, damit die innere Bewegung träge von Statten gehe. (Vergl. dies. Arch. V. 87. 314—316.)

derselben quantitativ zu bestimmen. Zu dem Ende nahm ich eine Analyse der Mutterlauge vor, von welcher in dem vorhergehenden Versuch benutzt wurde, vor, die ich hier kurz beschreiben will.

Das spezifische Gewicht dieser Alaunmutterlauge war = 1,358.

Analyse.

A. 200 Gr. wurden bis zur Trockne abgedampft. Das fast bis zum Glühen erhitzte Salz wog 58 Gr.

B. a) 200 Gr. Mutterlauge wurden bei der Siedhitze mit rauchender Salpetersäure so lange versetzt, als sich noch rothe Dämpfe entwickelten. Die so auf die höchste Oxydationsstufe des Eisens gebrachte Flüssigkeit wurde mit Aetzammoniak gefällt, auf ein Filter gebracht, die durchgelaufene Flüssigkeit nebst dem Abwaschwasser gesammelt, getrocknet und geglüht.

Das erhaltene Salz wog	=	12,84 Gr.
In einem andern Versuche	=	13,70 -
Mittel	=	13,27 Gr.

Dieses Salz wurde untersucht, und es fand sich, dafs dasselbe aufser einer geringen Quantität Gyps aus schwefelsaurer Magnesia bestand. Durch salzsaures Platin liefs sich kein Kali entdecken, so wie sich auch die Gegenwart von Ammoniak nicht nachweisen liefs.

b) Der Niederschlag aus a wurde mit Aetzkali digerirt, auf ein Filter gebracht, die durchgelaufene Flüssigkeit sammt dem Auswaschwasser mit Salzsäure übersättigt, und die Thonerde durch kohlen-

saures Ammonium niedergeschlagen. Nachdem dies gehörig ausgesüſst, getrocknet und geglüht war,

wog sie = 3,80 Gr.
in einem andern Versuche = 3,74 Gr.

Mittel = 3,77 Gr.

c) Das noch auf dem Filter zurückgebliebene Eisenoxyd wog ausgeglüht = 17,20 Gr.
in einem andern Versuch = 17,60 -

Mittel = 17,40 Gr.

welche 15,62 Gr. Eisenoxydul entsprechen.

C. 200 Gr. Mutterlauge wurden, wie oben bei B. a), mit rauchender Salpetersäure behandelt und mit salzsaurem Baryt gefällt. Der erhaltene ausgesüſste und geglühte Schwerspath wog = 88,50 Gr.
in einem andern Versuch = 88,20 -

Mittel = 88,35 Gr.

welche 30,36 Gr. wasserfreier Schwefelsäure entsprechen.

D. 200 Gr. Mutterlauge wurden ebenfalls wie zuvor mit rauchender Salpetersäure behandelt, und durch salpetersaures Silber gefällt. Das erhaltene ausgesüſste und geglühte Hornsilber wog = 52,50 Gr.
in einem andern Versuche = 51,00 -

Mittel = 51,75 Gr,

Diese entsprechen 9,88 Gr, wasserfreier Salzsäure.

100 Gran Alaunmutterlauge lieferten mithin
Schwefelsaure Magnesia mit wenig Gyps

Schwefelsaure Magnesia mit wenig Gyps =	6,635 Gr.
Schwefelsaure Thonerde = = =	6,295 -
- Eisenoxydul = = =	12,000 -
Salzsaures Eisenoxydul = = =	9,975 -
Freie Salzsäure = = = = =	0,570 -
Wasser = = = = = = =	64,525 -
	100,000 Gr.

Dafs hier weniger Wasser in Rechnung gebracht wird, als in dem Versuch A sich verlustig ergab, mag davon herrühren, dafs das Salz zu stark erhitzt worden, wodurch das Eisenoxydul einen Theil seiner Säure verloren haben dürfte.

9.

Zur künstlichen Darstellung dieser Lauge wurden
11,5 Theile Bittersalz,
6,3 - schwefelsaure Thonerde,
22,0 - Eisenvitriol,
18,0 - krystallisirtes salzsaures Eisenoxydul,
2,3 - Salzsäure von 1167 sp. Gw.
in Wasser aufgelöst, und bis auf ein spezif. Gew. von 1358 eingedunstet.

In dieser Lauge wurden in 1000 Gr. 125 Gran käufl. Eisenvitriol aufgelöst und der Krystallisation eine Nacht überlassen. Ich erhielt so die Krystalle des Alauns (das Oktaeder) wieder.

Wenn das Experiment gelingen soll, so darf man nicht zu viel Vitriol in der Lauge auflösen,

wenn man anders nicht eine verworrene Krystallisation erhalten will.

Dieses sind die Resultate meiner wenigen Untersuchungen, die ich leider durch eine vorhabende Reise unterbrechen mußte. Es scheint mir indessen ein Gegenstand zu seyn, der die Aufmerksamkeit der Physiker und Mineralogen verdient*). Es ist eine bekannte Sache, daß die sekundären Formen durch das Auflösungsmittel Modificationen erleiden; doch scheint es hier erwiesen, daß auch die Grundformen ihre Gestalt durch Verschiedenheit der Lauge, in welcher sie krystallisirten, verändern. Es wäre dieses eine neue Thatsache und möchte sich, da hier zwar nur ein Beispiel vorhanden ist, vielleicht mehr bestätigen, wenn in Zukunft mehr Rücksicht darauf genommen würde. Vielleicht finden die zwei neuerlich von Mitscherlich ermittelten Grundformen des Schwefels **), so wie die Verschiedenheit der Grundformen des Kalkspaths und Aragonits, und die Identität des Schwefel- und Wasserkieses hier eine Erklärung.

---

*) Gewiſs im sehr hohen Grade! Kastner.

**) Hausmann's Bemerkung zufolge nehmen Schwefelmetalle die Gestalt des Schwefelkieses an, wenn ihnen von letzterem auch nur ein Minimum beigemischt (vielleicht nur beigemengt?) ist. Auch gehört hieher, wenn es darauf ankommt zu zeigen, wie bedeutende physische Veränderungen in den Körpern durch kleine Beimengungen fremdartiger Substanzen hervorgebracht werden können, die bekannte Beobachtung, daſs der sonst feuerfeste Anhydrit durch Beimengung von (selbst $\frac{1}{1000}$) Gyps feuermürbe wird. Kastner.

Beobachtungen über die Natur des sogenannten Blutregens;

vom

A. F. Wiegmann,
privatisirenden Apotheker in Braunschweig.

Höchst erfreulich war es für mich, aus der vortrefflichen Abhandlung des hochverdienten Herrn Präsidenten Nees v. Esenbeck: Ueber das organische Prinzip in der Erdatmosphäre, und insbesondere über die Natur des rothen Schnee's und Regens *) zu ersehen: daſs zwei so ausgezeichnete Naturforscher, als der Herr Verfasser und der Herr Baron Wrangel geneigt scheinen, mit dem verewigten Märklin **) und mit mir, einen meteorischen Ursprung infusorischer Gebilde, die im pflanzlichen Wachsthum erstarben, und dadurch in das Gebiet der Algenwelt eingingen, anzunehmen:

*) S. dies. Arch. I, 295 399 ff. 450 ff. IV. 411 u. ff.
Wiegmann.

**) Verhandl. d. kaiserl. Leopold.-Carolinischen Akad. d. Naturf. XI. 2 Abth. 501 u. ff.
Kastner.

Durch diese wichtige Abhandlung ermuthigt, wage ich es nun auch, mit meinen Beobachtungen und Meinungen über diesen Gegenstand früher hervorzutreten, als ich es noch vor kurzem, aus gerechter Scheu, des Willens war.

Schon fünf Jahre lang habe ich den färbenden Stoff des sogenannten Blutregens (Uredo nivalis Bauer, Lepraria kermesina Wrangel, Protococcus kermesin: Agardh) beobachtet, und alle von dem Baron Wrangel aufgestellten Sätze völlig bestätigt gefunden.

Ich bin vollkommen davon überzeugt, daſs diese rothe Substanz, wie das Nostoc und der Honigthau, durch den Einfluſs der Luft-Elektrizität in der Gewitter-Atmosphäre gebildet werde, in dem Gewitterregen mit dem sie umhüllenden Schleim niederfalle, und durch den Einfluſs des Lichtes infusorisch belebt werde, nachher aber in Algen übergehe, und daſs sie, wenn sie auf Steinen austrocknet, die Lepraria kermes. Wrangel darstellt, welche durch aufgegossenes Regenwasser im Sonnenlichte wieder auf's Neue belebt werden kann.

Im Julius 1820 brachten mir einige junge Pharmazeuten in einem Zuckerglase eine beträchtliche Menge von Mücken-Nympfenhülsen, welche sie in einer Regenwassertonne gefunden hatten, und welche auf der Oberfläche ganz karminroth waren; auch das Regenwasser enthielt viel von dieser rothen Substanz, welche unter dem Mikroscop besehen, aus zahllosen, sphärischen, durchsichtigen, theils durch kleine Fäden verbundenen unbeweglichen, theils frei herum schwimmenden karmosinrothen

Kügelchen oder Körnchen, welche theils mit reinem durchsichtigen, gelblichen, gallertartigen Häutchen umgeben waren, und zum Theil kleine Kügelchen in ihrem Innern enthielten, bestand.

Da wir einige Tage vorher ein starkes Gewitter gehabt hatten, so fiel mir gleich der sogenannte Blutregen ein, und ich verfügte mich sogleich an Ort und Stelle, um das Regenwasser sämmtlich für mich in Beschlag zu nehmen, fand aber dieses gänzlich verschüttet und die Tonne rein ausgespült, weil es dieser rothen Substanz wegen zum Waschen unbrauchbar gewesen war; ein Umstand, welchen man dem etwaigen Ausspülen eines, irgend einen rothen Farbestoff enthaltenen Gefäßes darin, fälschlich zugeschrieben hatte.

Ich mußte mich also mit meinem kleinen Vorrathe von ungefähr 4 Unzen Wasser begnügen, und stellte diesen dem Einflusse des Sonnenlichtes aus. Nach einigen Tagen waren die Mückenhülsen verwest, und die rothen Kügelchen, sämmtlich belebt, schwammen zum Theil nach vielen Richtungen in dem Wasser herum, doch blieben viele an den Fädchen miteinander verbunden hängen, und diese bewegten sich sehr träge, waren nicht so durchsichtig, und die Fäden schienen grünlich zu werden.

Da ich in einigen Wochen bemerkte, daß mehrere, welche gestorben waren, in Priestley'sche grüne Materie und in milchweise, ulvenähnliche Häute übergingen, sandte ich einen Theil davon dem Herrn Hofrath Voigt in Jena, welcher mir noch am 15. März dieses Jahrs schrieb: „Das Gläs-

chen mit rother Materie besitze ich noch, kann aber keine Veränderung daran erkennen."

Auch meine rothe Substanz blieb sich im Sommer immer gleich, im Herbste hingegen ging sie fast ganz in grüne und weiſse Algen über, wurde aber jedesmal im März wieder roth und belebt. So verhielt sie sich vier Jahre lang, im Frühlinge dieses Jahrs zeigten sich aber nur wenige kleinere, rothe, belebte Thierchen in den milchweisen Häuten, und ich sandte deswegen den ganzen kleinen, fast unscheinbaren Vorrath einem Gelehrten, welcher ebenfalls über den Uredo nivalis, oder besser Protococcus kermesinus, schreiben wird, und von welchem ich bis jetzt keine Nachricht habe.

Als ich den Auszug der Wrangel'schen Abhandlung im „Bülletin universal des sciences naturelles" fand, goſs ich sogleich etwas meiner rothen Flüssigkeit auf einen rauhen Kalkstein, und begoſs diesen im Schatten von Zeit zu Zeit mit Regenwasser. Die rothen Körner erhielten sich einige Wochen, aber zuletzt trockneten sie aus und wurden zu einer crusta pulverulenta e granulis sphaericis nitide globerrimis kermesinis composita, wie Wrangel seine Lepraria kermesina beschreibt. Einen Stiel habe ich nie bemerken können, so oft ich sie auch mit Regenwasser begossen habe, aber eben so wenig ist sie auf dem Steine grünlich geworden, auch habe ich keinen Veilchengeruch bemerken können.

Da ich diese rothe Substanz erst mehrere Tage nach ihrem Erscheinen beobachten konnte, so bezweifle ich es sehr, daſs dieselbe lebend aus der

Atmosphäre gefallen sey, sondern glaube vielmehr, daſs sie gleich dem Nostoc, Hönigthau und Mehlthau, erst durch den Einfluſs des Lichtes und der Wärme belebt worden sey. Daſs Bauer keine Bewegungen der rothen Substanz des Schneewassers bemerkt hat, ist wohl leicht dadurch zu erklären, daſs dieselbe schon sehr alt war, und wahrscheinlich dem Einflusse des Sonnenlichts nicht ausgesetzt worden ist. Eine chemische Analyse habe ich damit nicht vorgenommen, weil die Menge desselben zu gering war, und weil ich glaube, daſs die Chemie, welche verbundene Stoffe trennt, und getrennte verbindet, keine ganz sichern Aufschlüsse über die Natur lebender Organismen geben kann. Ist, wie ich fast glaube, der von Zimmermann „Pyrrhin" benannte organische Stoff (dies. Arch. I. 257 u. ff.) das roth färbende Prinzip, so möchten die nähern Bestandtheile jener rothen Kügelchen wohl sehr schwer zu bestimmen seyn, weil wohl alles auf eine gewisse Modification des Kohlenstoffs ankommen wird *).

Uebrigens bezweifle ich es nicht im mindesten, daſs es nicht auch rothen Schnee oder Regen gebe, welcher seine Farbe andern, vielleicht mineralischen Substanzen verdankt; obgleich es mir höchst wahrscheinlich ist, daſs auch diese in der untern Atmosphäre gebildet werden können.

*) Auch der scharfsinnige Nees von Elsenbeck scheint (Pag. 82 jener Abhandlung) das Pyrrhin, wo nicht als die Substanz der atmosphärischen Infusorien selbst, doch als die Basis oder den Grundschleim derselben zu betrachten.

Professor Zimmermann, Doctor Witting*) und ich haben in vielen Regenwässern freie Salzsäure und salzsaure Kalkerde, so wie ersterer Eisen und Nickel im Schnee und Regen, und ich Schwefel im Gewitterregen, gefunden, auch in dem am 18. October des vorigen Jahrs gefallenen Nostoc commune, welcher, mit destillirtem Wasser infundirt, mir jetzt schöne pflanzliche Gebilde liefert, zeigte sich mir, wie dem Prof. Zimmermann, nach Einäscherung desselben sowohl, als mit Galläpfeltinktur versucht, ein sehr bedeutender Eisengehalt.

Den stärksten Beweis dafür, dafs die in der Atmosphäre befindlichen gasförmigen Urstoffe in gewissen Verbindungen mit andern gasförmigen Stoffen, nicht allein Flüssigkeiten, Säuren und Salze, sondern auch Erden und Metalle bilden können, liefert wohl der von mir bisher noch verschwiegene Umstand, dafs alle meine, mit ganz reinem destillirten Wasser verfertigten Aufgüsse von animalischen Substanzen, z. B. Fleisch, Blut, Speichel, Schnecken etc., Salzsäure, und die meisten salzsauern Kalk und Eisen enthalten, alle aber enthielten, sobald sich Priestley'sche Materie in ihnen gebildet hat, Pyrrhin dar, und es ist wohl gewifs, dafs der salzsaure Kalk, welcher sich oft oben an dem Cylinder krystallisirt, die Matière cristallisable des Bory de St. Vincent ist, welches ich ihm auch gemeldet habe, und seiner Antwort entgegen sehe. Sicher

*) Vergl. dies. Arch. V. 283 u. f.

befindet sich auch das in mehreren Pflanzenkörpern durch Hülfe der Chemie aufgefundene Kupfer, eben so wenig als solches in den lebenden Pflanzen, als sich das Kali, die Alkaloide und andere Stoffe, als solche in denselben befinden*), und es steht hier gewifs dem Physiker und Chemiker noch ein grofses Feld zu genauen Beobachtungen offen.

*) Ueber die entgegengesetzte Meinung vergl. John: Ueber die Ernähr. d. Pflanzen. Berlin 1819. 8. Dafs Speichel- etc. Aufgüsse Salze enthalten, auch vor Eintritt der Infusoriengährung, ist bekannt, und dafs durch die Gährung selbst (vorzüglich sofern es in ihr zu galvanischen Zersetzungen kommt), so wie unter Mitwirkung des Lichtes manche dieser bestehenden Salzverbindungen theils zerlegt, theils in neue Verbindungen mit Kohlenstickstoff, Kohlenwasserstoff etc. gebracht werden können, wird aus den Erscheinungen und den verschiedenen Gährungserzeugnissen selbst sehr wahrscheinlich. Es fragt sich: ob Chlor vor und nach der Infusorienbildung, gleiche Mengen Eisen etc. aus gleichen Mengen org. Bildungstheile geschieden haben würde? Doch wohl! — Ueber rothen Schnee, rothes Landseewasser etc.; vergl. auch dies. Arch. IV. 382 ff. — Agardh schliefst seine oben erwähnte Abh. (Verhandl. etc. XII. 2. S. 749 u. ff.) mit folgenden, bei dem Streite über den meteorischen Ursprung oben gedachter Elementarorganismen zu beherzigenden Worten: Wenn meine Ansicht von diesem Körper (dem Färbenden des rothen Schnees), den man die Blume des Schnee's nennen könnte, gegründet seyn sollte, so ist dadurch unsere Bewunderung desselben keineswegs vermindert, sondern es ist nur der Gegenstand derselben verändert. Dürfen wir nicht mehr glauben, dafs Infusorien oder Algen aus den Wolken herunter fallen, so müssen wir dagegen annehmen, dafs der Schnee einer ganzen Bergstrecke in wenigen Tagen von einer rothen, gegen die blendende Weise desselben seltsam abstechenden Vegetation überzogen werde. Wir müssen die Kraft bewundern, die auf jedem Punkt der Erdoberfläche thätig ist, und die selbst den Schnee des Winters mit Leben und Vegetation erfüllt. Es ist allgemein bekannt, dafs die Farben des Gewächsreichs sich um so mehr trüben oder verbleichen, je schwächer das Licht ist, das sie bestralt, und dafs die Felder des Nordens nur mit wenig anziehenden Farben geschmückt sind, während die der Tropen mit den herrlichsten prangen; aber auch der Norden nähert sich der Quelle des Lichts durch

Gereinigtes Jalappenharz;

dargestellt vom Dr. Theodor Wilh. Christian Martius, Apotheker in Erlangen.

Die neuere, wiederholt bestätigte Bemerkung, dafs die reinen Alkaloide stets fast farblos, fast weifs erscheinen, hat mich veranlafst, zu versuchen: ob das Jalappenharz nicht ebenfalls weifs dargestellt werden könnne? Meine zur Beantwortung dieser Frage angestellten Versuche fielen bejahend aus, und nachfolgendes, sehr einfaches Verfahren führte leicht und schnell zum Ziel. Die geistige Jalappenauflösung wurde mit thierischer Knochenkohle in Berührung gebracht; die weinhelle

---

seine Alpen, und verdichtet gleichsam dessen Stralen durch seinen Schnee, und selbst der Winter kann bisweilen dieselbe Wirkung hervorrufen, wie der wärmste Sommer. Die Natur ist unter allen den ungleichen und veränderlichen Formen, die sie annimmt, nur in dem Einen sich gleich: immer neu und bewunderswürdig zu seyn." — Die äufseren Bedingungen des rothen Schnee kalte, verdünnte Luft und starke Beleuchtung, dürften leicht herzustellen seyn, und es fragt sich: ob man nicht künstlich rothen Färbestoff des Schnees zu erzeugen im Stande wäre, so gut als man grüne Priestley'sche Materie zur Entwicklung zu treiben vermag. — Ist es wahr, dafs der Planet Mars im Vergleich mit der Erde sehr schneereiche Winter (schon bei 60° Breite Polareis) hat, und läfst sich aus verschiedenen Veränderungen an demselben auf eine dunst- (wasserdunst-?) reiche aber luftarme und dünne Atmosphäre desselben schliefsen, so ist es vielleicht nicht zu gewagt, zu vermuthen: dafs die Hauptfarbe der Marsvegetation nicht die grüne, sondern die rothe ist. Dafs übrigens das rothe Licht, in dem der Mars sich uns zeigt, von dieser Art der Färbung seiner Oberfläche nicht füglich abgeleitet werden könne, sondern wahrscheinlich lediglich in der Beschaffenheit seiner Atmosphäre den Grund hat, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Vergl. m. Handb. d. Meteorologie II. S. 411 ff.

Kastner.

Flüssigkeit davon abfiltrirt, das Harz mit Wasser niedergeschlagen, gut ausgewaschen, gesammelt und dann auf die bekannte Weise geschmolzen. So gereinigt besitzt das Jalappenharz eine blafs gelbe Farbe, der Geruch ist schwächer wie der des gewöhnlichen Jalappenharzes, der Geschmack nicht so kratzend; vor dem Löthrohr verbrante es unter Verbreitung eines nicht unangenehmen Geruches, beim Reiben klebte es theilweise am Boden des Gefäfses ziemlich fest an; theilweise wurde es aber auch in ein weifses Pulver verwandelt, welches einen schwachen Stich in's Gelbe besitzt.

Ob dieses gereinigte Harz in seiner Wirkung sicherer und weniger schmerzhaft ist, werden Beobachtungen darthun. Ich würde das weifse Jalappenharz nach Hume *) für ein mit Harz verbundenes Jalappin halten, wenn dessen Existenz nicht neuerlichst in einem sehr interessanten Aufsatz von Herrn Dr. Dulk in Königsberg (Berliner Jahrb. 1825. 1te Abtheilung S. 4 ff.) bestritten worden wäre, indem es letzterm nicht möglich war, weder ein eigenthümliches Alkaloid, noch eine besondere Säure aus der Jalappe zu scheiden. Bemerkungswerth ist es jedoch auf jedem Fall, dafs D. eine Vereinigung des Jalappenharzes mit Essigsäure darstellte. Vielleicht wird meine Beobachtung Veranlassung: die amphothere Natur der Harze leichter zu erforschen. Noch führe ich an, dafs das Jalappenharz höchst wahrscheinlich aus

*) Vergl. The London medical and physical Journal, April 1824. v. Froriep's Notizen VIII, 109. Kastner.

zwei verschiedenen Harzen besteht, von denen das eine eine Verbindung mit Kohle eingeht; denn bei dieser Reinigungsmethode findet ein beträchtlicher Verlust statt. Schade, daſs Unverdorben *) zu seinen Versuchen über die Verbindungen der Harze mit Alkalien nicht ein auf obige Weise gereinigtes Jalappenharz verwandte **).

Noch wurden folgende Versuche mit dem gereinigten Jalappenharz angestellt.

1) Absoluter Schwefeläther wirkte äuſserst schwach darauf; beim Verdunsten in einem Uhrglas blieb nur eine Spur zurück.

2) Essigäther löste das Harz leicht auf, auf destilirtes Wasser getröpfelt, schied sich dasselbe aus.

3) Rectificirtes Terpentinöl nahm das Harz, wiewohl etwas schwieriger als Essigäther, auf.

4) Essigsäure löste dasselbe ziemlich leicht auf, die Lösung war gelblich trübe.

Diese Versuche widersprechen den ältern Ansichten über die Natur des Jalappenharzes. Die Einwirkung des Schwefeläthers ist unbedeutend; die Auflösung in Essigäther und Terpentinöl, so wie in Essigsäure, erfolgten schon in einer Temperatur von 45—50°.

Aetzkali nahm das Harz auf, die Flüssigkeit lieſs sich mit Wasser mischen.

Schwächer wirkte Aetzammoniak, indem selbst beim Kochen keine merkliche Einwirkung bemerkt werden konnte.

---

*) Vergl. Trommsdorff's N. Journ. VIII. 1 St. 22 ff. K.

**) Entzieht die Kohle dem rückbleibenden, spröden Harze neben Weichharz auch ätherisches Oel, und würde eine nochmalige Reinigung des blasgelben Harzes alles Färbende von demselben entfernt haben? Will man übrigens Harze mit Säuren zu salzartigen Gemischen vereinigen, oder doch durch die Säuren die Frage nach der basischen Beschaffenheit der Harze zu beantworten suchen, so gelangt man vielleicht am schnellsten zum Ziele, wenn man für Harz und Säure als Vereinigungsmittel den Weingeist wählte? Kastner.

Ueber die Phänomene der sogenannten elektrischen Ladung;

vom

Dr. G. F. Pohl, Professor der Mathematik und Physik in Berlin.

An mehreren Stellen meiner in diesem Archiv erschienenen Abhandlungen über die polare Thätigkeit des flüssigen Leiters in der galvanischen Kette (B. 2 S. 168; B. 3 S. 1 und S. 257 ff.), ist von elektrischen Ladungsphänomenen die Rede gewesen, auf welche die dortigen Versuche und Betrachtungen, in Folge ihres engen Zusammenhanges mit diesen Erscheinungen führten, und ich habe mich bei der Gelegenheit anheischig gemacht, eine selbstständige Darlegung meiner über die eigentliche Natur und Bedeutung der elektrischen Ladung angestellten Untersuchungen zu liefern. Ich unterziehe mich der Erfüllung dieses Versprechens, an der ich so lange nur durch gehäufte Geschäfte und anderweitige Arbeiten verhindert worden bin, jetzt um so angelegentlicher, je gröſser, wie man aus dem

Folgenden erst am deutlichsten erkennen wird, für die ganze Lehre vom Galvanismus und der Electricität überhaupt die Wichtigkeit des Gegenstandes ist, und je unvollkommner die Vorstellungen sind, welche besonders durch die verkehrten Ansichten, unter denen der Gegenstand vom Auslande her aufgefaſst und dargestellt worden, sich über ihn verbreitet und im Gange erhalten haben. Damit aber die gegenwärtige Abhandlung ein für sich verständliches Ganze bilden möge, so sehe ich mich genöthigt, aus frühern Mittheilungen noch einige Momente in der Kürze hervor zu heben, welche als wesentliche Begründungspunkte für das Folgende gelten und in's Auge gefaſst werden müssen.

1.

Es ist klar, daſs es zur richtigen Erkenntniſs irgend eines Gegenstandes weder der Prämissen noch sonstiger Anknüpfungspunkte bedürfte, wenn wir es immer sogleich vermöchten, ihn in seinem wahren Zusammenhange mit den übrigen Erscheinungen aufzufassen. Aber das gemeine Vorstellungsvermögen sieht die Erscheinungen nicht nur nicht im wahren Zusammenhange, sondern überhaupt in gar keinem Zusammenhange, es setzt alles als ein Einzelnes, und zerstört das Verständniſs jedes Dinges, indem es dasselbe von der gemeinsamen Einheit der Erscheinungen losreist, und es als ein für sich bestehendes betrachtet. Die Wissenschaft sollte daher vor allem jene Trennung aufheben, und die Selbsttäuschungen des gemeinen Verstandes vernich-

ten; aber sie unterliegt selbst mehr oder weniger noch denselben Täuschungen; statt den wahrhaften Zusammenhang herzustellen, unterschiebt sie einen falschen, welcher durch Hypothesen vermittelt wird, und statt das wahre Erkennen zu fördern, hebt sie so die Möglichkeit desselben nur noch entschiedener auf, weil sie zu der frühern Zerrissenheit der Anschauung jetzt noch vollends die Unwahrheit und Entstellnng der Fiction hinzuträgt. So lange daher die Physik den Gebrauch der Hypothesen nicht aufgiebt, kann sie wohl in der empirischen Kunde der Erscheinungen ihr Gebiet vergröſsern, aber in der wissenschaftlichen Ergründung keine anderen, als nur Rückschritte auf demselben machen: die Imponderabilien in ihrer fingirten Substantialität sind Phantasiegebilde, welche gleich Gespenstern die Gegenstände des Erkennens verdunkeln, und jede wahrhafte Annäherung an sie vereiteln. Das elektrische und magnetische Fluidum, mit dem ganzen Gefolge aller daran hängenden Vorstellungen, sind daher aus den folgenden Untersuchungen nicht nur gänzlich verbannt, sondern die letztern sind dadurch erst möglich und verständlich, daſs vor allem die lebendige Bedeutung der elektrischen und magnetischen Erscheinungen die Anerkennung wieder gewinne, welche so lange durch jene Phantome verdrängt worden ist.

2.

Nach ihrer wahrhaften, durch die Gesammtheit aller Erscheinungen verbürgten Bedeutung aber, sind die Elektricität und der Magnetismus unmittelbare

Thätigkeitsformen der ponderabeln Materie selber, und nicht erst durch fabelhafte Imponderabilien vermittelt, die in die Erscheinungen nur mit entschiedener, über das solide Verständnifs sich hinwegsetzender Willkühr hineingeworfen sind; sie sind nichts, als die polaren Extreme der chemischen Thätigkeit selber.

3.

Jeder zwischen irgend zwei oder mehr Gliedern eingeleitete chemische Prozefs geschieht stets unter dem Typus der Thätigkeit einer geschlossenen galvanischen Kette, das heifst: der Prozefs, welche eigenthümliche Form er auch haben möge, kann niemals einseitig, als ein blofser Oxydations- oder Desoxydationsprozefs angesehen werden, sondern indem er das eine ist, ist er es jedesmal unter einer höchst geregelten Gestalt, nach einer bestimmten, völlig fixirten Richtung und eben damit findet zugleich nach der entgegengesetzten Richtung auch jedesmal die polarisch entgegengesetzte Seite der Thätigkeit statt. Beide Thätigkeiten sind nicht dem Raume, sondern nur der Richtung nach geschieden, sie greifen wechselseitig durcheinander, fordern und bedingen sich gegenseitig, und können, wie die Oxydations- und Desoxydationsthätigkeit einer jeden galvanischen Kette niemals gesondert statt finden, sondern sind stets gleichzeitig und durchaus nach derselben Gesetzlichkeit wie die Action in jeder galvanischen Kette bestimmt. Dieser Satz, welcher der Chemie ein eigenthümliches, sehr bestimmtes Gepräge verheifst, wird durch meine nächstens er-

scheinende Schrift: über den Prozefs der galvanischen Kette, in das erforderliche Licht gesetzt werden.

4.

Indem also, jeder chemische Prozefs in der Bedeutung der Action einer geschlossenen Kette steht, so ist er also zugleich immer ein galvanischer, das heifst: er ist zugleich elektrischer und magnetischer Natur, oder seine Thätigkeit ist die Einheit der in Wahrheit verbundenen und nur in der Reflexion getrennt gesetzten drei Momente: der Elektricität, des eigentlichen Chemismus im engern Sinne, und des Magnetismus; denn der von den ersten galvanischen Entdeckungen an geahndete und, was auch die Resultate von Volta's Untersuchungen lehren mochten, immer, wenn gleich dunkel fest gehaltene Unterschied zwischen Elektricität und Galvanismus, ist jetzt mit Bestimmtheit darauf zurück zu führen, dafs die Elektricität nur eine Modification des Prozesses sey, der in der Gesammtheit seiner Erscheinungen den Galvanismus ausmacht, und als solcher den Chemismus als Grundthätigkeit, verbunden mit der Elektricität und dem Magnetismus, als seinen blos polaren Extremen gebildet wird. Das bestimmte Verhältnifs dieser drei Momente ist nun vor allem mit Klarheit und Entschiedenheit aufzufassen.

5.

So wie der eigentlichen chemischen Thätigkeit einer jeden geschlossenen Kette ein Zustand der blofsen Tendenz zu dieser Thätigkeit, so lange sie ungeschlossen ist, vorausgeht, eben so geht jedem

chemischen Prozeſs längere oder kürzere Zeit ei- von der eigentlichen Thätigkeit verschiedener Erregungszustand voraus, in welchem die mit dem Moment der wirklichen Schlieſsung in reelle Action tretenden Glieder vorher nur die Tendenz zu dieser Action versichtbaren, und diese Tendenz ist, wie bei der ungeschlossenen Kette, so überall: die Elektricität. Wie die chemische Thätigkeit selbst nach zwei polarisch entgegengesetzten Richtungen als Oxydation und Desoxydation auseinander gehalten ist, so tritt auch die Elektricität nach den nemlichen Richtungen, unter demselben polaren Gegensatze, als positive und negative Elektricität auf, und zwar liegt die positive Elektricität auf der Seite der Oxydationsthätigkeit, so daſs: positiv elektrisch seyn" nichts anders bedeutet, *als das* versichtbarte Streben irgend eines Körpers, einen andern zu oxydiren, sich selbst zu desoxydiren; die negative Elektricität liegt dagegen auf der Desoxydationsseite, und negativ elektrisch seyn" heiſst daher: die Tendenz zu desoxydiren, sich selbst zu oxydiren, offenbaren.

6.

Die Form, unter welcher diese Tendenzen sich darstellen, ist allein die der Anziehung und Abstoſsung. Ein Körper, der positiv elektrisch ist, also sich selbst desoxydiren will, stöſst, so weit die Kraft seiner Erregung es vermag, jeden andern Körper, der dasselbe will, und ihm folglich hemmend und negirend entgegen tritt, zurück, wie er selbst von jedem gleichartig erregten zurück gestoſsen wird; während entgegengesetzt erregte in gegenseitiger

Annäherung ihrer Tendenzen wechselseitige Befriedigung gewähren und sich anziehen. Der elektrische Funke und das elektrische Licht überhaupt, gehören nicht eigentlich mehr der Elektricität, sondern dem mit der mehr oder minder vollkommneren Schliefsung der Kette bereits eingetretenen chemischen Prozesse, der in einer mit Lichtentbindung verknüpften Zersetzung der Luft oder anderer gasförmiger Medien besteht, und ganz analog dem (durch die eigentliche galvanische Kette bei ihrer Schliefsung bewirkten) Zersetzungsprozesse des Wassers oder anderer Stoffe erfolgt.

7.

Die Elektricität setzt also jedesmal eine chemische Differenz in wenigstens zwei Stoffen voraus, welche, so lange sie nur durch Berührung (Reiben, Stofs u. d. gl.) einseitig erregt sind, eben durch ihre elektrischen Zustände das Streben versichtbaren, sich in wechselseitiger Durchdringung zu neutralisiren; sie kann also kurz als: Tendenz zum synthetischen Effect des Chemismus" charakterisirt werden, und der Chemismus wird so wenig durch sie erzeugt, als sie selbst ein Erzeugnifs desselben ist; die Elektricität ist nur der Abglanz des Chemismus, sie ist vom Chemismus verschieden, und dennoch eins mit ihm, wie der Reflex des Lichts vom Lichte selbst, oder wie die Knospe von der Blüthe, die Blüthe von der Frucht verschieden, und dennoch eins damit ist.

8.

Der chemische Prozefs, von dem anfangs nur

der Reflex als Elektricität sichtbar ist, beginnt wirklich, wenn die Kette künstlich oder durch sich selbst auf natürlichem Wege geschlossen wird; d. h. sobald die Erregung einseitig zu seyn aufhört, indem die Tendenz zur Oxydation und Desoxydation nicht mehr durch auseinander gehaltene, einseitig erregte Extreme gehemmt ist, sondern wenn die thätigen Glieder zu einem in sich geschlossenem Ganzen (in welchem jeder Punkt, Anfangs- und Endpunkt zugleich ist) zusammen getreten sind; so daſs die Thätigkeiten in schrankenlosem Kreislaufe durcheinander hindurch greifen, und nicht durch den Raum, sondern allein durch die Richtung auseinander gehalten sind.

9.

Der eigentlich chemische Erfolg findet indeſs immer nur in den Berührungsflächen der differenten Glieder der geschlossenen Kette statt, aber alle übrigen Punkte ihrer Masse sind zur Tendenz eines gleichen Effects lebendig angeregt, und versichtbaren diese Tendenz jetzt durch den Magnetismus. Die magnetische Nordpolarität der Kette ist der Richtung und dem Ziele nach übereinstimmig mit der positiven, die magnetische Südpolarität übereinstimmig mit der negativen Elektricität. Die Form der Offenbarung ist lediglich wieder nur wie bei der Elektricität — in den Phänomenen der Anziehung und Abstoſsung gegeben, aber der Charakter ist ein ganz anderer geworden. Bei der Elektricität waren die Tendenzen äuſserlich und individuell, jede besonders in jedem Gliede durch die des andern bestimmt, und auf die Synthesis beider gerichtet; im Magne-

tismus dagegen ist diese Synthesis erreicht, die äusserliche Sonderung überwunden und ein fester Mittelpunkt einer gemeinsamern, harmonisch ineinander greifenden Thätigkeit gefunden; die Tendenzen regen sich daher jetzt auf universelle Weise in jedem Punkte der Masse eines jeden Gliedes der Kette, nicht mehr von Aussen her bestimmt, sondern von Innen hinaus; jedes will mit einer Thätigkeit, die nicht minder selbstständig ist, als sie vom Ganzen getragen wird, in jedem Punkte nach verschiedenen Seiten hin als ein oxydirtes und desoxydirtes aus sich hinaus treten, und der Zustand der magnetischen Thätigkeit kann daher kurz als: die Tendenz zum analytischen Effect des Chemismus" charakterisirt werden. Die bewegliche Elektricität ist überall geschäftig, wo ein Einzelnes dem Einzelnen als ein Differentes gegenüber tritt, und das Streben zur Wiedergewinnung der verlorenen Einheit erwacht; der Magnetismus dagegen deutet auf ein in weiter, umfassender Sphäre bestehendes Einverständniss in der Summe aller Thätigkeiten; daher er sich in der grossen Kette des tellurisch-kosmischen Prozesses, vorzugsweise auch nur in der geringen Zahl von Stoffen offenbart, bei welchen ihre individuelle Natur den Anforderungen der Totalität nach allen Seiten hin auf die gleichmässigste Weise reagirt.

10.

Diese aphoristischen Andeutungen werden unserm Zwecke genügen, um den Standpunkt zu bestimmen, von dem aus der eigentliche Gehalt der

gegenwärtigen Abhandlung nur zugänglich seyn kann, wiewohl das Folgende auch für denjenigen, wenigstens von der Seite des Skeptikers aus, nicht ohne Interesse seyn wird, der mit der obigen Grundlegung nicht einverstanden ist. Ich kann indeſs nicht umhin, hier noch die Bemerkung hinzuzufügen, daſs die wahre philosophische und mithin auch die wahre wissenschaftliche Methode (Niemand von nicht wissenschaftlicher Bildung wird an dieser Identität zweifeln), dem hier befolgten Gange gemäſs, überall darin besteht, daſs die Idee der Erscheinungen zuerst dargelegt, und sodann die eigentliche Aufgabe der Wissenschaft durch die gründliche Nachweisung, wie alles Einzelne der Erscheinung dieser Idee entspricht, erfüllt werde. In meiner oben genannten Schrift wird man auf dem Gebiete des Galvanismus diese Uebereinstimmung zwischen Idee und Erscheinung, und zugleich den Widerspruch zwischen der gewöhnlichen Ansicht und den bekanntesten Thatsachen mannigfach nachgewiesen finden. Die Idee selbst aber kann nirgends anders wahrgenommen werden, als aus der vom ewigen Vater des Lichts uns gegebenen Vernunft. Wer aber diesen Glauben an die Vernunft, oder vielmehr an die Einheit und den von Ewigkeit her begründeten Zusammenhang der Vernunft mit den Erscheinungen, nicht gelten lassen und einem andern Führer folgen will: der mag sehen, wie weit er in einem unermeſslichen Labyrinth von Erscheinungen, die sich scheinbar, wenn das Licht der Vernunft sie nicht beleuchtet, in jedem Augenblicke widersprechen, unter den Truggestalten der sich unfehlbar wähnenden Ver-

standesreflexion, die, selbst noch dem Gesetze der äufsern Erscheinung unterworfen, die Relativität alles Erscheinenden theilt, — wie weit er in diesem Labyrinthe, unter diesen unvermeidlichen Täuschungen, vollends noch bei dem willkührlich hinzugefügten Blendwerk der hypothetischen Fictionen kommen werde. Die oben genannte Schrift wird es beweisen, dafs man auf diesem Wege in der Wissenschaft eben so wie ein Mensch ohne den rechten Glauben im Leben, zu den gewaltigsten Widersprüchen geführt werden, und da, wo man unter allen Verstandescriterien einer scheinbaren Unfehlbarkeit, allen Forderungen eines verstandesmäfsigen Denkens zu entsprechen, und alle Thatsachen für sich zu haben glaubt, dennoch selbst schon die Aufsenseite der Erscheinungen total verkennen, Thatsachen und Pseudoreflexionen mit einander vermengen, und Alles, ohne von seinem lebendigen Zusammenhange und seiner innern Bedeutung auch nur eine Ahndung zu haben, vielmehr gerade in der entgegengesetzten, als in seiner wahrhaften und naturgemäfsen Gestalt sehen könne. Auch die Ergebnisse unserer gegenwärtigen Abhandlung werden dem aufmerksamen und unbefangenen Leser, selbst wenn er vom Anfange an nicht geradehin einverstanden mit uns seyn sollte, dasselbe Resultat entgegen tragen.

Wir wollen unsere Untersuchungen sogleich mit der Betrachtung dessen, was die Ritter'sche Ladungssäule zeigt, beginnen. Diese Ladungssäule,

welche bekanntlich aus einer gröſsern oder geringern Menge von Platten eines und desselben Metalls besteht, die mit feuchten Pappscheiben abwechselnd geschichtet sind, giebt an und für sich keinen Effect; aber, nachdem sie eine Zeit lang mit einer gewöhnlichen galvanischen Batterie in Verbindung gewesen ist, so daſs der Kreis derselben durch sie geschlossen worden, indem sie mit ihren Extremen die Pole der Säule leitend berührte, so zeigt sie nach der Trennung von der Batterie an und für sich eine gewisse Zeit lang dieselben Erscheinungen, die elektrische Erregung im ungeschlossenen, die Wasserzersetzung und die übrigen chemischen und physiologischen Wirkungen im geschlossenen Zustande, welche die gewöhnliche Säule selbst darbietet; und zwar zeigen die einzelnen Extreme der Ladungssäule die gleichnamige Polarität der mit ihnen in Verbindung gewesenen Extreme der Batterie, nämlich dasjenige Extrem, welches mit dem positiven Pol der Batterie verbunden war, ist auch nachher in der Ladungssäule der positive Pol und das andere mit dem negativen Pol verbunden gewesene, folglich auch der negative Pol der Ladungssäule selber.

Dieser letztere Umstand ist durch den scheinbaren Widerspruch mit dem, was sonst nach der Analogie polarer Einwirkungen überall Regel ist, so ausgezeichnet merkwürdig, daſs man durch ihn allein auf die tiefere Bedeutung des Phänomens hätte geführt werden müssen, wenn es vom Anfang an mit weniger beschränktem Blicke betrachtet worre. Aber nach der Ansicht, welche einmal

zur herrschenden erhoben war, schien es vielmehr ganz in der Ordnung zu seyn. Die Hauptthätigkeit der galvanischen Säule bestand nach dieser Ansicht in einem Ausströmen des elektrischen Fluidum's, von dem alle übrige Erscheinungen abhängig gemacht, und als Modificationen betrachtet wurden; die Ladungssäule bildete nur einen unvollkommneren Leiter für diesen elektrischen Strom, und die in Folge dieser mangelhaften Leitung in ihr stecken gebliebene, nicht abgeführte elektrische Materie, die positiv in der Gegend des positiven, negativ in der des negativen Pols geblieben war, bewirkte auf ihrem Rückgange aus der für sich geschlossenen Ladungssäule dieselben Phänomene, wie beim ursprünglichen Austritte aus der Batterie. Wir wollen hiemit nun den eigentlichen Hergang selbst genauer vergleichen; von der Hypothese selbst als solcher soll dabei nicht sowohl mehr die Rede seyn, sondern mit dem, was ihrem Inhalte gemäſs, als faktisch supponirt worden, soll vielmehr nur dasjenige, was in Wahrheit Thatsache ist, zusammengehalten werden.

Zuerst ist in jener Ansicht das elektrische Leitungsvermögen der Ladungssäule geringer, als dasjenige der galvanischen Batterie gesetzt worden, ungeachtet man vergeblich nach dem Warum fragt, da die erstere aus denselben Ingredienzen wie die letztere besteht; ja sie kann aus Theilen zusammengesetzt seyn, die für sich die Elektricität theils eben so vollkommen, theils noch besser leiten, als diejenigen, welche die Bestandtheile der Batterie bilden, und sie wird sodann häufig die Phänomene

der sogenannten Ladung nicht nur noch eben so gut, sondern selbst noch kräftiger und lebendiger zeigen, als unter der entgegengesetzten Bedingung. Das erste unter den Merkmalen, welche Ritter in der Charakteristik der Phänomenologie seiner Ladungssäule, der Wahrheit gemäſs, hervorgehoben hat, ist folgendes: „Bei gleicher Lagenzahl einer Volta'schen Batterie und gleicher Schichtungszahl der Ladungssäule und ebenfalls gleicher leitender Flüssigkeit in letzterer, geht sie aus der Verbindung mit der Batterie um so wirksamer hervor, je näher das Metall in ihr dem negativen Ende in der Voltaischen Spannungsreihe der Metalle liegt", wie z. B. eine Ladungssäule mit Kupferblechen unter den angegebenen Umständen stärker als eine mit Zinkblechen geladen wird, obgleich Kupfer ein besserer Elektricitätsleiter als Zink ist. (S. Ritter's phys. chem. Abh. B. 3 S. 118 ff.)

Setzt man ferner das eine Extrem einer isolirten Ladungssäule mit dem einen Pol einer gleichfalls isolirten kräftigen Batterie in Verbindung, an dem zugleich ein empfindliches Elektrometer angebracht ist, so divergirt das letztere, wenn man den freien Pol der Batterie ableitend berührt, bekanntlich sehr beträchtlich; wird nun aber auch das andere freigebliebene Extrem der Ladungssäule ableitend berührt, so fällt in dem nemlichen Augenblicke das Elektrometer plötzlich zusammen, und bleibt, so lange jene Berührung fortwährt, ohne Divergenz, eben so, als wenn der Pol der Batterie, mit dem es zusammenhängt, durch unmittelbare Berührung selbst total entladen wird.

Diefs alles beweist zur Genüge, dafs dasjenige, was geschieht, während die Ladungssäule im Kreise der Batterie sich befindet, nicht auf einen Mangel an elektrischer Leitungsfähigkeit der Ladungssäule geschoben werden könne. Und diese Thatsachen sind bei weitem nicht die einzigen, es giebt noch eine grofse Anzahl anderer, die hier nicht angeführt worden, weil der Fortgang dieser Untersuchungen sie von selbst herbei führt, welche in einem eben so entschiedenen, zum Theil noch augenscheinlicheren Widerspruche mit jener Annahme stehen, von der niemals ernstlich in der Wissenschaft die Rede gewesen seyn würde, wenn man nicht durch die einseitige Hypothese einer materiellen Substantialität des elektrischen Stroms zu ihr verleitet worden wäre.

Aber die galvanische Batterie wird doch in der That durch die Ladungssäule nur in einem beträchtlichen Grade der Unvollkommenheit geschlossen; die elektrische Leitung wird dabei retardirt, wie man daraus sieht, dafs die Divergenz in Elektrometern, welche mit den Polen der Batterie verbunden sind, während des nur zum Theil vermindert wird, und die Thätigkeit der ganzen Batterie ist bei weitem schwächer, als wenn sie durch einen Metallbogen geschlossen wird, wie es die geringere Quantität der entbundenen Luft in einem eingefügten Gasapparate deutlich darthut. — Allerdings ist es eine reine Thatsache, dafs die Batterie durch die Ladungssäule nur unvollkommen geschlossen wird, aber sie wird, nach der gewöhnlichen Weise, nicht in dieser Reinheit, sondern fast immer nur in dem

ganz falschen Lichte gesehen, mit welcher sie durch das trübe Glas der Hypothese sich darstellt. Denn wenn man die unvollkommene Schliefsung der Kette, der herrschenden Hypothese gemäfs, als eine Folge der unvollkommenen elektrischen Leitung betrachtet, und demnach der Ladungssäule einen Mangel an elektrischer Leitungsfähigkeit zuschreibt, so ist das keine Thatsache mehr, sondern eine blose Reflexion und zwar eine falsche, wie der offenbare Widerderspruch darthut, in welchem sie gegen andere entschiedene Thatsachen dasteht.

Der Zustand der unvollkommenen Schliefsung dar Kette giebt sich auf die angezeigte Weise zu erkennen, nicht sowohl durch eine retardirte Leitung der Elektricität, als vielmehr durch eine, während der Schliefsung fortdauernd bestehende elektrische Spannung und durch eine Verminderung der chemischen Thätigkeit. Aber die chemische Thätigkeit ist nicht eine Folge der elektrischen Erregung sondern umgekehrt vielmehr die elektrische Thätigkeit eine Folge des Erregungsdranges zum Chemismus, der, wenn er nicht zu einer, dem Grade der Erregung gemäfsen Thätigkeit gelangen kann, die Tendenz zu derselben in einer permanent elektrischen Spannung zu erkennen giebt. Die Ladungssäule ist also nicht ein schlechter Leiter der Elektricität, denn dafs es ihr an elektrischem Leitungsvermögen nicht fehle, hat sich zur Genüge gezeigt; aber sie ist ein unvollkommneres Fortpflanzungsmittel der chemischen Thätigkeit, das heifst, die Masse derselben nimmt nur einen beschränkten Antheil an der chemischen Action, zu welcher in

der

der galvanischen Batterie schon vor der Schliefsung die Tendenz durch die elektrische Spannung versichtbart wurde; welche letztere, das elektrische Leitungsvermögen der Ladungssäule sey noch so grofs, jetzt auch noch (während der durch die Ladungssäule vollzogenen, unvollkommenen Schliefsung) in einem höheren oder niedrigeren Grade stets fortbesteht, je nachdem die Befriedigung der chemischen Thätigkeit, in Folge ihrer (mit dieser unvollkommenen Schliefsung geradezu identischen) Hemmung, mehr oder weniger hinter der Tendenz zurück-bleibt. Dafs aber das Vermögen eines Stoffes, an chemischer Thätigkeit Theil zu nehmen und sie fortzuführen, und das Vermögen, die Elektricität zu leiten, ganz verschiedene (wenn auch wechselseitig bedingte) Eigenschaften sind, lehren die einfachsten Erfahrungen, wie z. B. die Glieder der positiven Metallreihe bessere Leiter der chemischen und schlechtere Leiter der elektrischen Thätigkeit sind, als die der negativen Reihe, obgleich diese Eigenschaften bisher, so oft von einem an der galvanischen Kette beobachteten Leitungsvermögen die Rede gewesen ist, bis zur höchsten Verwirrung miteinander vermengt und identificirt worden sind, ohne dafs man dabei einen andern Beziehungspunkt gehabt hat, als den rein fingirten der Hypothese und des elektrochemischen Systems, dafs die Elektricität als ein an sich ganz unbekanntes aber materielles Agens das alleinige Causalitätsprinzip der chemischen Thätigkeit der galvanischen Kette, so wie des Chemismus überhaupt sey.

Um die wahre Natur der Thätigkeit der La-

dungssäule, während sie den Kreis der Batterie schliefst, und nachdem sie aus demselben herausgetreten, durch die unzweideutigsten Merkmale zu vergleichen, theilen wir die Batterie A (Tab. II. Fig. 3), sowohl als die Ladungssäule B, bei a und b durch isolirende Zwischenlagen, jede in zwei von einander völlig gesonderte Theile, und verbinde sie durch Gasapparate c und d, welche aus Glasröhren bestehen, die mit der Flüssigkeit (Kochsalzlösung oder verdünnte Schwefelsäure) angefüllt sind, in derem Innern sich Messingdräthe: eh und fo, go und kh, die mit den getrennten Metallplatten einzeln in leitender Verbindung stehen, bis auf eine geringe Entfernung begegnen.

Wenn die Extreme der beiden Säulen durch die Schliefsungsdräthe l und m verbunden werden, so beginnt die chemische Thätigkeit, und wenn bei der Batterie A, in jedem einzelnen, in Contact begriffenen Plattenpaare das Kupfer K unten, der Zink Z oben liegt, so erstreckt sich die Oxydationsthätigkeit durch den geschlossenen Kreis der beiden Säulen A und B nach der durch die Pfeilspitzen bezeichneten Richtung nopq, und die Hydrogenisationsthätigkeit nach der entgegengesetzten Richtung ponq. Alle Zinkplatten in A und alle Platten in B werden auf der, der angegebenen Oxydationsrichtung dargebotenen Fläche oxydirt, dagegen werden alle Kupferplatten in A, so wie alle Platten in B auf der nach der entgegengesetzten Thätigkeit hingerichteten Fläche desoxydirt, wenigstens entbindet sich an allen diesen Flächen mehr oder weniger Hydrogen. Dem gemäfs werden die Dräthe fo und go, e

welche der Oxydationsrichtung statt der Platten, deren leitenden Fortsätze sie bilden, entgegen treten, an ihren Spitzen o und o oxydirt; an den Spitzen h und h, der entgegengesetzt gerichteten Dräthe eh, kh, entbindet sich das Hydrogen, und diese, unter entgegengesetzter Richtung in den einzelnen Säulen A und B erfolgenden Functionen der Gasapparate, documentiren zugleich auf das unfehlbarste: die gleiche Richtung und den gemeinsamen Zusammenhang der gleichnamigen Thätigkeiten in dem geschlossenen Kreise beider Säulen.

So lange dieser Kreis geschlossen bleibt, bildet also der Erfolg die vollkommenste Analogie mit dem, welcher unter ähnlichen polaren Einwirkungen in der Regel statt findet. Wird ein Stück weichen unmagnetischen Eisens zwischen die Pole eines magnetischen Hufeisens gebracht, so wird es selbst zum Magnet, der seinen Südpol an dem Extrem, welches den Nordpol des Hufeisens, und den Nordpol an derjenigen Stelle empfängt, wo es der Südpol des letzteren berührt. Ganz dasselbe wiederholt sich hier während der gemeinsamen Thätigkeit beider Säulen A und B; die Batterie A hat in l ihren positiven, in m ihren negativen Pol, während die Säule B, in welcher die chemischen Thätigkeiten gerade die entgegengesetzten Richtungen als in A haben, eben darum nothwendigerweise auch in l nicht ihren positiven, sondern ihren negativen und in m nicht ihren negativen, sondern ihren positiven Pol haben mufs. Diese Polarität ist, wie gesagt, weil sie der eigentlichen chemischen Thätigkeit der Säule entspricht, ihre wahre, durch den ganzen Her-

gang verbürgte, und die elektrische Erregung, welche man an ihr während des geschlossenen Kreises bemerkt, gehört nicht ihr, sondern ist nur die äuſserlich über sie von A aus verbreitete und lediglich zu A gehörige elektrische Spannung, von der oben als einer nur aus der in A gehemmten chemischen Thätigkeit hervorgegangenen Wirkung die Rede gewesen ist.

Wenn nun aber der Kreis lange genug, etwa 10 Minuten hindurch, geschlossen gewesen ist, und in der Säule B derjenige Zustand, welchen man ihre Ladung nennt, vollständig ausgebildet ist, so zeigt sie mit dem Moment des Austritts, wenn die bisherigen Verbindungsdräthe bei l und m fortgenommen worden, diese Ladung wirklich unter der oben erwähnten höchst merkwürdigen totalen Umkehrung ihrer bisherigen Polarität in allen ihren, während der Verbindung mit A, unterhaltenen Functionen. Prüft man die elektrische Polarität der eingeschlossenen Ladungssäule, so findet man das Extrem bei l, welches vorher, im Gegensatze zu dem bei m, negativ war, jetzt positiv, und dagegen zeigt das Extrem bei m jetzt negative Elektricität, während der Jndifferenzpunkt in der Gegend der Mitte zwischen beiden liegt. Es könnte gesagt werden, dieses sey ja nicht das entgegengesetzte, sondern vielmehr eben das Gleiche von dem, was sich schon während der Verbindung mit A gezeigt habe; aber mit dieser Bemerkung würde nur die Illusion des Scheins und ihr Sieg über den Zweifler ausgesprochen seyn. Wir haben vorhin die permanente positive elektrische Erregung in l und die negative

in m aus sehr sichern Gründen nur als die der Batterie A zugehörige und blos äufserlich über B reflectirte erkannt; wir haben uns überzeugt, dafs dagegen die wahre Polarität von B, während ihrer Verbindung mit A von der Art seyn mufste, dafs sie in l negativ, in m positiv gesetzt werden mufste: jetzt aber ist die, ausser der Verbindung mit A durch B versichtbarte Polarität die ihr wahrhaft eigenthümliche und mithin derjenigen, die ihr auch im geschlossenen Kreise von A eben so wahrhaft zugehörte, ganz direct entgegensetzt.

Wer aber dessen ungeachtet, der sinnlichen Anschauung mehr als der innern vertrauend, den Trug der Erscheinung nicht einräumen und den gegenwärtigen Zustand der Säule gleichsam nur als den unmittelbaren, gleichartigen Nachklang des frühern, in welchem sie sich während ihrer Verbindung mit A befand, anerkennen wollte, der mufs wenigstens durch die fernere Erwägung der Erscheinungen, welche B gegenwärtig im geschlossenen Zustande in Vergleich mit den frühern zu erkennen giebt, belehrt, und von seiner Behauptung zurückgeführt werden.

Wird nämlich die Ladungssäule B (Fig. 4) in ihrem gegenwärtigen Zustande durch einen Gasapparat r für sich geschlossen, so wird in demselben die Spitze o des Drathes lo oxydirt, und an der Spitze h des Gegendrathes mh entbindet sich Hydrogen. Hiedurch allein wird schon eine nach der Richtung s t u v in dem gegenwärigen Zustande von B wirksame Oxydationsthätigkeit und eine in der entgegengesetzten Richtung u t s v statt findende Des-

oxydationsthätigkeit verbürgt. Diese Richtungen aber, wie sie durch die Pfeilspitzen in der Zeichnung versichtbart worden, sind den früheren, welche jetzt durch die punktirten Züge nopq, ponq angedeutet werden, gerade entgegengesetzt, und in der That sieht man die handgreiflichste Bestätigung dieser totalen Umkehrung durch den Gasapparat d ausgesprochen; in welchem an derselben Spitze des Drathes go, welche vorher oxydirt wurde, sich jetzt Hydrogen entbindet, während die gegenüber. liegende Spitze des Drathes kh, an der früher das Hydrogen entbunden wurde, gegenwärtig oxydirt wird.

Die Polarität der ganzen Säule B ist also jetzt ganz offenbar in allen Beziehungen die entgegengesetzte von derjenigen, welche vorhin während ihrer Verbindung mit A statt fand, die Thätigkeiten derselben in ihrem geschlossenen Zustande haben sich ganz entschieden auf völlig entgegengesetzte Seiten geworfen, und werden, so wie in dem Gasapparate d, nothwendig auch alle Punkte in der ganzen Säule, welche vorhin oxydirt wurden, jetzt der veränderten Desoxydationsrichtung gegenüber, mehr oder wenigerHydrogen entbinden, und diejenigen, welche zuvor das letztere thaten, werden dafür jetzt oxydirt werden.

Was hat nun diese, mit dem Momente des Austritts aus dem geschlossenen Kreise der Primärsäule A, nach ganz veränderten Richtungen und unter völlig entgegengesetzten Beziehungen plötzlich hervorbrechende Thätigkeit der Ladungssäule B für eine Bedeutung, wie wird sie erzeugt und in welchem Zusammenhange steht sie zu der

früheren, während der Verbindung mit A gemeinschaftlich unterhaltenen?

So viel ist für jeden, der die Fesseln der Hypothese abgeworfen und sich überhaupt an eine freie und unbefangene Betrachtung der Erscheinungen gewöhnt hat, auf den ersten Blick klar, dafs dasjenige, was sich hier darstellt, auf keine die Vernunft befriedigende Weise mit der Annahme eines in der Säule B sitzen gebliebenen Residuums von elektrischer Materie in Zusammenhang zu bringen sey. Es würde schon völlig unbegreiflich seyn, warum, wenn es ein solches Residuum gäbe, dasselbe eine so lange Zeit, als die Säule B zu ihrer völligen Wiederentladung bedarf, sich darin verhalten, und nicht vielmehr schon bei der ersten Berührung derselben eben so schnell, wie alle in einem mit hinlänglicher Leitungsfähigkeit begabtem Stoffe durch Mittheilung gehäufte Elektricität, daraus sogleich abgeleitet werden sollte. Die Erscheinungen treten uns dagegen schon in einem ganz andern Lichte entgegen, indem wir unserer Grundansicht gemäfs, den Inbegriff der durch die Säule B versichtbarten Phänomene nicht als die Folge einer in ihr angesammelten Elektricität, sondern im Gegentheile die elektrische Erregung, welche sie zeigt, nur als ein Symptom der durch ihre Verbindung mit A in ihr aufgeregten, ihrer Masse selbst immanenten Thätigkeit betrachten, das natürlich als solches, seiner flüchtigen Gestalt ungeachtet, auch so lange in ihr dauern mufs, so lange diese Thätigkeit selbst sich in ihr erhält. Und die Quelle und der Charakter dieser Thätigkeit können aus unserm na-

turgemäſsen Gesichtspunkte dem unbefangenen Blicke selbst wahrlich nicht verborgen bleiben.

Wir erkannten, daſs A durch B mehr oder weniger unvollkommen geschlossen wurde, das heiſst, rein aufgefaſst, nicht: daſs ursprünglich ein Mangel an elektrischer Leitung durch B statt fand, sondern: daſs die Masse in B durch den Erregungsdrang in A zwar zur Theilnahme an der durch A bedingten chemischen Thätigkeit gezwungen wurde, daſs sie aber derselben dennoch hemmend entgegen wirkte, und eine, wenn gleich nur negative, doch mehr oder weniger wirksame Reaction gegen sie ausübte. Diese Reaction war also eine negative, vermöge des Uebergewichts der Impulsion in A, durch welche alle Metallplatten, so wie alle flüssige Zwischenschichten in B, im Einklange mit der chemischen Thätigkeit in A und unter übereinstimmiger Richtung mit ihr, auf der einen Seite in positiv-, auf der andern in negativ-polare Action gesetzt, und ihr zufolge in der That auf entgegengesetzten Seiten auch mehr oder weniger different, nach der einen Richtung mehr, nach der andern minder oxydirt wurden. So wie aber mit dem geöffneten Kreise von A die aufgedrungene Thätigkeit in B schweigt, so tritt auch in demselben Moment jene bisher nur negativ geübte Reaction frei und auf eine positive Weise hervor, und so wie die durch die galvanische Batterie zu Metallen reducirten Alkalien, sich selbst wieder gegeben, auch augenblicklich wieder nach der entgegengesetzten Seite ihrer eigenthümlichen Individualität zurück springen, eben so strebt jedes, wenn auch minder

sichtbar, doch unfehlbar in einem bestimmten Grade differenzirte Glied der Ladungssäule zur ursprünglichen Indifferenz zurück; das was früher in positiv-polarer Thätigkeit begriffen, und dem gemäfs verändert war, will jetzt in den Normalzustand zurückkehren, und tritt eben darum jetzt gerade nach der entgegengesetzten Richtung mit negativ-polarer Thätigkeit auf; und so umgekehrt, und die Summe aller dieser reagirenden, ineinander greifenden, sich wechselseitig unterstützenden Bestrebungen und Thätigkeiten in der Säule B ist es, welche den sogenannten Ladungszustand derselben begründet, der mit seinen Phänomenen so lange dauert, bis die ursprüngliche Indifferenz aller Glieder, schneller durch die Schliefsung, langsamer durch allmählige gegenseitige Ausgleichung, wieder zurückgekehrt ist.

So ist also dasjenige, was wir durch das Prädicat der elektrischen Ladung bezeichnen, nicht eigentlich eine Ladung, das heifst nicht sowohl etwas unmittelbar mitgetheiltes, inserirtes, als vielmehr nur die Reaction gegen eine, der Masse mitgetheilte, wirklich in ihr vorgegangene Veränderung; sie ist also, so fern diese Veränderung nicht anders, als eine chemische gedacht werden kann, wenn es auch nie gelingen sollte, ein anderes Reagens für dieselbe zu finden, als das Elektrometer oder die Magnetnadel, doch allemal chemischer Natur, wie ja die Thätigkeit des Elektrometers und der Magnetnadel selbst nichts anders als chemisch-polare Thätigkeiten sind, und wie ja alles in der unorganischen Natur auf Chemismus hinausläuft, so dafs der Un-

terschied zwischen mechanischer Physik und Chemie einer der relativsten ist, welchen es geben kann. Alle Phänomene der sogenannten elektrischen Ladung, von der Ritter'schen Ladungssäule an, bis zur Kleist'schen Verstärkungsflasche, zeigt, sind nichts anders, als solche Reactionen gegen vorausgegangene, auf reelle Weise in der Masse selbst bewirkte chemisch-polare Veränderungen. Dieser Satz, mit dem ganze Klassen von Phänomenen, z. B. die bisher so räthselhaften, aber auch ganz unrichtig aufgefaſsten, der sogenannten unipolaren Leiter, klare Beleuchtung und Zusammenhang gewinnen, ist das Thema und die Basis zu einer unabsehbaren Reihe von Untersuchungen, welche der Lehre vom Galvanismus, so wie insbesondere derjenigen der gemeinen Elektricität mannigfache Reformen verheiſsen. Niemand hat von dieser Wichtigkeit des Gegenstandes mehr überzeugt seyn können, als der unvergeſsliche Ritter, dem er gehört, und wenn gleich er selbst den bestimmten Gesichtspunkt zur klaren Auffassung der eigentlichen Natur desselben noch nicht gefunden hatte, so würde eine lebendigere Anerkennung der tiefern Bedeutung seiner Entdeckung, die ihr vielleicht zu Theil geworden seyn würde, wenn sie nur vom Auslande her gekommen wäre, und eine angelegentlichere Verfolgung derselben in dem langen, seit dem verflossenen Zeitraume unfehlbar schon zu ganz andern Resultaten geführt und die umfassendsten Ansichten eröffnet haben, wenn man sich nicht unglücklicherweise bei den höchst einseitigen Darstellungen beruhigt hätte, durch die, vom Standpunkte der französischen Phy-

sik aus, der ganze Gegenstand verwässert, verunstaltet und in Schatten gestellt worden ist.

Es würde die verhältnifsmäfsigen Grenzen einer für eine Zeitschrift bestimmten Abhandlung bei weitem überschreiten, wenn wir hier in eine ausführlichere Entwicklung von Resultaten eingehen wollten, die sich aus einer nach mehreren Beziehungen unternommenen weiteren Verfolgung des Gegenstandes bereits ergeben haben; aber es wird dem Zwecke des gegenwärtigen Aufsatzes angemessen seyn, mit den obigen Darlegungen noch die Beantwortung einer Frage zu verknüpfen, welche eine wesentliche Seite des Gegenstandes betrifft, mit deren bestimmteren Ansicht zugleich wieder mehrere wichtige und interessante Punkte des Ganzen in's Auge treten. Gehört denn, kann man nemlich fragen, die Reaction, welche den Ladungszustand der Ritter'schen Säule ausmacht, beiden Gliedern derselben zugleich oder nur vorzugsweise dem einen von beiden an, und im letzteren Falle, welchem? der Flüssigkeit oder dem Metalle?

Je länger und in je mannigfaltigeren Formen man das Phänomen der Reaction kennen gelernt hat, desto mehr lernt man es als ein nothwendiges, überall gegenwärtiges und allgemein verbreitetes Grundmoment der Naturthätigkeit anschauen, so dafs selbst der universale Typus der Bipolarität ein höheres Verständnifs gewinnt, indem man in der einen Seite desselben nichts anders als nur die Reaction, das negirende Prinzip des Beharrens und Zurückdrängens zur gefesselten Masse gegen den positiven Fortschritt der Entwicklung zur Freiheit im

Lichte auf der andern Seite erkennt. Es ist daher auch im Voraus zu erwarten, daſs in der Ladungssäule die bewegliche, dem Lichte bereits verwandtere Flüssigkeit nicht ohne allen Antheil an der vom Ganzen geübten Reaction seyn werde; aber es ist zu gleicher Zeit mehr als wahrscheinlich, daſs das regulinische Metall, als der eigentliche Representant der gediegenen, das heiſst noch unveränderten, unentwickelten, in der Indifferenz beharrenden Masse vorzugsweise zur Vollendung seines Rückschrittes sich thätig erweisen werde.

Der Beweis dafür, daſs dem wirklich so sey, ist durch eine unerschöpfliche Reihe der mannigfaltigsten Thatsachen zu führen, wir wollen uns hier nur darauf beschränken, ihn durch eine eigenthümliche Wendung der Sache auf solche Weise zu geben, daſs dadurch zugleich die Grundidee selbst von einer neuen Seite am anschaulichsten nachgewiesen wird. Wenn nämlich schon die Phänomene der Ladungssäule als Reaction gegen eine Veränderung bestehen, welche die Maſse derselben blos in Folge ihrer secundären Theilnahme an der Thätigkeit der eigentlichen Primärkette genommen hat, so muſs noch vielmehr eine solche Reaction in der Primärkette selbst gegen die ungleich beträchtlichere Veränderung, welche durch die Thätigkeit in der Masse derselben unmittelbar erzeugt worden iſt, nach der aufgehobenen Schlieſsung an ihr sichtbar werden, oder die Primärkette, um es mit den Worten des gewöhnlichen Ausdrucks zu bezeichnen, muſs durch sich selbst noch in einem höheren Grade geladen werden, als es durch sie die bloſse Ladungssäule

würde. Und dies geschieht in der That, sowohl bei den zusammengesetzten als einfachen Kette, und bei der ersteren insbesondere auf eine überraschende, sehr merkwürdige Weise Die Darstellung muſs indeſs hier aus Mangel an Raum nur auf die Demonstration an der einfachen Kette beschränkt bleiben, und als Criterium für die jedesmalige Art der polaren Thätigkeit bei der ursprünglichen Wirkung und im Zustande der Reaction dient uns dabei die Abweichungsrichtung der von der Kette abgelenkten Magnetnadel. Der Schluſs von dem einen auf das andere ist innerhalb der Grenzen, bis zu welchen hibei seine Anwendung nur in Anspruch genommen wird, vollkommen zuverlässig, wie es mit der Erörterung selbst klar werden wird.

Wird eine einfache galvanische Kette durch den um die magnetische Boussole gewundenen Multiplicator geschlossen, so ist schon die unmittelbare, nach dem ersten Stillstande der abgelenkten Magnetnadel eintretende, rückgängige Bewegung derselben nichts anders, als das Resultat einer während der fortschreitenden Thätigkeit der Kette erzeugten Ladung derselben, indem der Wirkung (mit welcher, je länger sie anhält, die Differenz der einzelnen Glieder der Kette um so mehr ausgebildet wird) in demselben Maaſse, bis zu einem bestimmten Puncte, auch eine immer entschiednere Reaction entgegen tritt, bis endlich die auf einen bleibenderen Stand zurückgekommene Nadel: das eingetretene Gleichgewicht zwischen der progressiven Wirkung und dem Maximum der Gegenwirkung bezeichnet.

Aber wir lassen diese Erscheinung hier noch

keineswegs als einen directen Beweis des Gegenstandes gelten, weil die Reaction darin nicht offenbar hervortritt, sondern blos negativ wirkt, und die eben dargelegte Ansicht des Erfolges (die hier nur anticipirt ist, um einen Stufengang der Entscheidung zu beobachten) wird, selbst erst ihre Bestätigung durch ein solches Experiment erhalten, in welchem die unmittelbare unverdekte Erscheinung der Reaction in ihrer eigentlichen Gestalt aufgezeigt wird. Dies kann bei der Primärkette freilich nicht geschehen, so lange sie in der Integrität des Zusammenwirkens ihrer Glieder thäthig ist, denn der durch eine längere Schliesſung erzeugte Ladungszustand derselben sei noch so groſs, sie wird begreiflich dennoch, nach jeder Oeffnung von neuem geschlossen, zwar durch jene Reaction gleich mit den ersten Momenten der zweiten Schlieſsung eine viel swächere, aber der Art und Richtung nach doch unveränderte Wirkung zeigen. Um so entschiedener aber läſst sich die positive Reaction in den einzelnen Gliedern der Kette, dem Metalle und der Flüssigkeit, ganz offen darlegen, und hiemit ergiebt sich zugleich die Beantwortung der Frage, an welche wir den gegenwärtigen Theil unserer Untersuchung geknüpft haben, daſs nämlich die Reaction die vorherrschende Seite in der Natur des Metalls, und nur eine untergeordnete in der Flüssigkeit bilde.

Das Experiment wird am beſten mit einem Apparate angestellt, welcher so wie derjenige eingerichtet ist, der von mir im 3ten Bande dieses Archivs, S. 35 ff., beschrieben und dort zur Nachweisung der durch groſse Massen nach allen Richtungen ver-

breiteten polaren Thätigkeit der Flüssigkeit angewendet worden ist. Der mit der Flüssigkeit bis beinahe zum Rande angefüllte Behälter, Fig. 5 ist etwa 4 $\frac{1}{4}$ Zoll hoch, 14 Zoll breit und 16 bis 20 Zoll lang, und die Metallbleche: z, k, k' und k'' sind 4zöllige Quadrate, die darin mittelst kleiner Fuſsplatten überall aufgestellt, und vermöge kleiner Quecksilberbehälter von Eisen, Kupfer oder Platin mit dem um die magnetische Boussole geschlungenen Multiplicator und untereinander schnell und sicher verbunden werden können.

Es sey ein Zinkblech z mit drei Kupferblechen k, k' und k'' in die Flüssigkeit gestellt, die letztere von solcher Beschaffenheit oder so lange eingetaucht, daſs jedes Paar derselben, durch den Multiplicator geschloſsen, die Magnetnadel ungeregt läſst. Man hänge nun das über der Boussole fortgehende Ende d e des Multiplicators mit dem amalgamirten Extreme in k und das unter ihr sich fortziehende d f in z ein so muſs, indem wir zugleich annehmen, daſs die Boussole im Süden des ganzen Apparats steht, die Nadel lebheft nach Osten abweichen. (Die Flüssigkeit kann wie gewöhnlich Wasser mit $\frac{1}{60}$stel Schwefelsäure seyn.) Nachdem die Kette so ungefähr 8 Minuten lang geschlossen gewesen, und darauf geöffnet worden, rückt man z und k, ohne Agitation der Flüssigkeit, durch eine Bewegung in der erweiterten Ebene derselben von ihren Plätzen, und bringt eben so die beiden noch übrigen Kupferplatten an deren Stelle, daſs k durch k' und z durch k'' ersetzt werde. Wird darauf sogleich das vorhin mit z verbundene Multiplicatorextrem an k' und das

andere an k″ gelegt, so bewirkt die jetzt durch k′ und k″ armirte Flüssigkeit, welche als Glied der vorhin mit k und z gebildeten Kette zur östlichen Abweichung das ihrige mit beitrug, jetzt eine westliche Ablenkung der Nadel, zum Beweise einer offenbar in ihr thätigen Reaction, die aber nur so schwach zu seyn pflegt, daſs die Ablenkung meistens erst durch wiederholtes a tempo-Schlieſsen unzweideutig hervortritt.

Dagegen zeigt auf ähnliche Weise das Kupfer eine ungemein kräftige Reaction. Um sie darzustellen, wird die aus k und z gebildete Kette wieder, so wie anfänglich, eine Zeit lang zwischen 5 und 10 Minuten geschlossen erhalten, so daſs also während dessen auch wieder die Ablenkung der Nadel östlich ist. Darauf wird das Extrem df des Multiplicators von der Zinkplatte z fortgenommen, während das andere de, nach wie vor, mit k verbunden bleibt, und nachdem man die Nadel so bald als möglich auf Null hat einspielen lassen, hängt man jenes freie Multiplicatorende df mit seinem Extrem in irgend eine der beiden andern Kupferplatten k′ oder k″. Alsdann weicht die Nadel sogleich sehr lebhaft nach Westen hin ab und die Kupferplatte k, weil alle Bedingungen und die Application des Multiplicators in Bezug auf sie ganz dieselben sind, wie vorhin, muſs folglich jetzt, vermöge dieser entgegengesetzten Abweichung der Nadel, auch mit der entgegengesetzten Polarität von derjenigen thätig seyn, unter welcher sie in der ersteren Kette, dem z gegenüber wirksam war; sie bildet jetzt in dieser entshiedenen Reaction gegen jede der übrigen Kupfer-

platten

platten einen kräftigen Gegensatz, in welchem sie derselben wie eine Zinkplatte gegen über steht, während jene die ihrer wahren Natur gemässe Rolle in der transitorischen Action dieser zweiten Kette übernommen hat.

Dieser Erfolg ist dem Wesen nach ganz derselbe, welcher sich bei meinen frühern Untersuchungen über die polare Thätigkeit des Leiters zweiter Klasse als eine Anomalie darstellte, von dem ich in der Abhandlung im 2ten Bande dieses Archivs S. 31 u. f. gesprochen, und ihn dort sogleich als das Resultat einer partialen Ladung bezeichnet habe. Ich hoffe daher, mein dort gegebenes Versprechen, den Gegenstand in einer besondern Abhandlung über die sogenannte Ladung wieder aufzunehmen und der Construction zu unterwerfen, jetzt auf eine genügende Weise gelöst zu haben, da durch das hier beigebrachte für denjenigen, der zum Verständniſs jener Stelle zurück kehrt, eine weitere Erörterung des nachgewiesenen Zusammenhanges völlig unnöthig gemacht ist, die in Bezug auf jeden andern Leser vollends unnütz seyn würde.

Uebrigens zeigt die Platte k in dem obigen Versuche ihre reagirende Thätigkeit ganz unabhängig von der Stelle und der umgebenden Flüssigkeit des Behälters, bei welcher sie und die Gegenplatte k′ oder k″ sich befindet; man kann sie an jeden Ort innerhalb des Behälters versetzen, und die Wirkung bleibt der Art nach dieselbe, nur daſs sie natürlich mit der gröſsern Entfernung beider Platten von einander abnimmt. Um aber auch die letzte Bedenklichkeit zu beseitigen, daſs etwa die dünne

Schicht der Flüssigkeit, welche der reagirenden Platte k vom Anfange des Versuches an inhärent geblieben seyn möchte, die Thätigkeit derselben bedinge, so kann man k aus der Flüssigkeit herausnehmen, sie völlig abtrocknen und überdies mit der Hand und andern Metallen in so viel Puncten berühren, als man will, und nachdem sie in dem Behälter an einer beliebigen Stelle wieder aufgestellt und so wie vorhin verbunden worden ist, wird in der Regel dieselbe, nur unter der Zeit mehr oder weniger geschwächte Art der Wirkung sich wiederholen. — Wie könnte bei solcher Manipulation derselbe Erfolg bestehen, wenn er durch nichts weiter als durch ein elektrisches Residuum in dem Metalle bedingt wäre? — Ich sage aber, er wiederhole sich nach jenen Proceduren in der Regel; weil es möglich ist, daſs durch das mit dem Abtrocknen der Metallplatte verbundene Auffrischen ihrer Oberfläche ein Gegensatz zu der in der Flüssigkeit zurückgebliebenen erzeugt werde, der kräftiger, als der durch die Reaction bedingte, die entgegengesetzteste Wirkung herbei zu führen vermag; aber dieses geschieht, bei weitem in den meisten Fällen, wenn es wirklich statt findet, nur in den ersten Momenten jener zufällig bewirkten Differenz, und bald wird diese letztere so ausgeglichen, daſs die Reaction wieder das Uebergewicht erlangt; so daſs die anfängliche östliche Ablenkung der Nadel durch Null, wieder in die eigentliche westliche übergeht.

Auch die Reaction des Zinks kann, wenn man schnell genug verfährt, und mehr als eine Zinkplatte dabei anwendet, auf die obige Weise darge-

than werden; man wird sie aber viel schwächer als die des Kupfe.s finden, und wenn die Platten längere Zeit in der Flüssigkeit gewesen sind, so verleugnet sie sich ganz, weil der Zink, seiner Natur gemäſs, sehr bald an und für sich mit der Flüssigkeit unter der Form der Action der zweigliedrigen Kette in lebendige Wechselwirkung tritt und vermöge derselben in einer so kräftig ausgebildeten Polarität gegen die Flüssigkeit erhalten wird, daſs, so lange er mit dieser in Berührung bleibt; die positive Aeusserung seiner Reactionsthätigkeit ganz unterdrückt bleibt. Nimmt man aber statt des Zinks andere Metalle, wie z. B. Zinn oder Bley, die in einer zwar schwächern, aber mit der des Zinks gleichartigen Relation zum Kupfer stehen, so findet man ihre Reaction unter denselben Umständen zwar ebenfalls schwächer als beim Kupfer, aber ungleich entschiedener und constanter, als sie der Zink zeigt.

Ich glaube diesen Aufsatz nicht unzweckmäſsig mit einer Bemerkung über das Verhältniſs des darin behandelten Gegenstandes zu demjenigen, welcher in der polaren Thätigkeit der Leiter zweiter Klasse meinen früheren Abhandlungen zum Grunde liegt, zu beschlieſsen. Es ist geäuſsert worden, daſs dasjenige, was darin von mir zur Nachweisung einer eigenthümlichen und bis dahin gröſstentheils unbeachtet gebliebenen Wechselwirkung zwischen der Flüssigkeit und den Metallen im Prozeſs der galvanischen Kette dargelegt sey, zur Befestigung des damit eröffneten Gesichtspunktes nicht ausreiche, weil alle von mir angegebenen Phänomene mehr oder weniger nur Ladungsphänomene seyen, oder

sich sämmtlich auf diese zurückführen lassen. Für diejenigen, welche aus unerschütterlicher Anhänglichkeit an das Bestehende und Herkömmliche in ihrer Anerkennung dessen, was wirklich eigenthümlich und neu ist, aber nicht vom Auslande her kommt, so zurückhaltend sind, kann in der That nichts bequemer seyn, als eine solche Abfertigung, weil die Ritterschen Entdeckungen der zur Ladungssäule gehörigen Phänomene selbst bekanntlich seit geraumer Zeit im stillen Winkel eines schattigen Hintergrundes ruhen (? R.), und folglich dasjenige, was in die zweite Potenz dieses friedlichen Schattens gestellt wird, dadurch vollends in den Rang einer verschwindenden Größe tritt, die man unbedenklich ganz außer Acht lassen, und, selbst mit mathematischem Fug und Recht, so, als sey sie gar nicht vorhanden, ansehen kann.

Die scheinbare Aehnlichkeit und der wirkliche Zusammenhang zwischen den Phänomenen, welche zur sogenannten Ladung gehören, und derjenigen, welche sich auf die polare Thätigkeit der Leiter zweiter Klasse als solcher beziehen, ist mir selbst am wenigsten entgangen, und wenn irgend jemand mit Ernst und Gründlichkeit den Gedanken an die Möglichkeit einer gänzlichen Reduction des einen auf das andere zu prüfen und durchzuführen versucht hat, so bin ich es gewesen; es geschah aber gerade in Folge einer solchen reiflichen Erwägung, daſs ich gleich in meinem ersten Aufsatze (Archiv B, 2, S, 177 u. die Anmerk.) die Verschiedenheit beider Erscheinungsgebiete auf das bestimmteste aussprach, und zugleich unter Hinweisung der so lange

verkannt gebliebenen Bedeutung der Ritter'schen Ladungssäule eine Theorie der letzteren in ihren Grundzügen zu geben versprach, die ich damals, mit der weitern Verfolgung des eigentlichen Gegenstandes beschäftigt, und auch später, von vielen andern Seiten her in Anspruch genommen, obgleich im Reinen mit derselben, nur noch nicht auszuarbeiten vermochte. Dazu gehörte vor allem eine bestimmte Kenntnifs von demjenigen, worin zunächst das wahrhafte Wesen, und die eigentliche Bedeutung der elektrischen Ladungsphänomene besteht, und diese Grundbedeutung, wie hier entwickelt worden, ist von der Art, dafs diejenigen, welche die zur polaren Thätigkeit der Leiter zweiter Klasse gehörigen Phänomene mit jener Reduction auf die Phänomene der electrishen Ladung abfinden zu können vermeinen, einem jedem, welcher sich das Grundverständnifs beider Erscheinungsgebiete eröffnet hat, gerade dadurch auf die unzweideutigste Weise zu erkennen zu geben, dafs die Natur dessen, was sie elektrische Ladung nennen, vor ihren Augen noch gänzlich verborgen geblieben sey, und dafs sie mithin über Dinge absprechen und urtheilen, zu denen ihnen der Begriff noch völlig mangelt.

Ich will hier zuletzt noch einen Versuch geben, der, weil er die beiden Phänomene der polaren Thätigkeit der Flüssigkeit und der Ladung zugleich in der Integrität der Wirkung einer und eben derselben Kette darstellt, ganz besonders dazu geeignet ist, den Untersehied zwischen beiden auf das anschaulichste hervor zu heben.

Schliefs man die durch die Platten k und z in

dem Flüssigkeitsbehälter (Fig. 5) gebildete Kette durch den Multiplicator unter denselben Bedingungen wie oben, so daſs, indem die Boussole im Süden des Apparats steht, der über der Nadel fortgehende Drath de mit dem Kupfer k an den andern df mit dem Zink z verbunden wird, so weicht die Magnetnadel nach Osten hin ab. Schlieſst man dagegen die Kette mittelst eines einfachen Draths und verbindet die kupfernen Armaturen k′ und k″ durch den Multiplicator, so daſs das vorher mit k verbundene Drathende de jetzt an die dem k benachbarte Armatur k′ - und das vorhin mit z verbundene df jetzt an die dem z zunächststehende Armatur k″ gelegt wird, so weicht die Nadel nach Westen ab. Dies ist eine unmittelbare Wirkung der polaren Thätigkeit zwischen der Flüssigkeit und den Metallen; die durch k′ und k″ gebildete Kette ist keine Primärkette, sie ist aber auch keine eigentliche Ladungskette, sie wirkt zugleich mit der ursprünglichen durch die Haupterreger k und z gebildeten Kette als ein zu ihr gehöriges Organ, und ihre Action ist vollkommen progressiv, als ein Theil des eigentlichen zu jener gehörigen progressiven Totaleffects.

Nachdem beide Ketten so etwa 8 Minuten lang geschlossen gewesen sind, so öffne man beide zugleich, und schlieſse gleich darauf wieder nur die eine durch die Nebenerreger k′ und k″ gebildete Kette, nachdem die Nadel so schnell als möglich auf Null zurückgebracht worden, eben so wie vorhin durch den Multiplicator, de mit k′ und df mit k″ verbindend: und die vorhin durch dieselbe Kette in Folge der polaren Thätigkeit der Flüssigkeit

nach **Westen** abgelenkte Nadel; wird jetzt zugleich, in Folge der Reaction, nach **Osten** abgelenkt werden. Dieses letztere, wenn gleich die polare Action der Flüssigkeit unter allen Formen der Thätigkeit der Kette schlechthin statt findet, ist also erst ein ausschliefslich zur Klasse der Ladungsphänomene gehöriger Erfolg; nämlich: die unmittelbare Wirkung der Reaction beider Metallbleche k′ und k″ gegen die, vermöge der vorausgegangenen progressiven Thätigkeit in ihnen vorgegangene Veränderung, so dafs jede Platte jetzt gerade mit der entgegengesetzten Polarität von derjenigen wirksam ist, unter welcher sie kurz vorher an der progressiven Action Theil nahm. Und hierin liegt das Interesse dieses Versuchs, dafs man die ursprüngliche Wirkung und die durch das Prädicat der Ladung bezeichnete Gegenwirkung, die man sonst immer nur gesondert und vereinzelt gesehen hat, an einer und eben derselben Kette unmittelbar hinter einander auftreten sieht. Die eigentliche Ladungskette zeigt nämlich nur die Phänomene der Reaction; die Primärkette versichtbart nach der progressiven Action zwar auch, wie wir oben gesehen haben, eine Reaction; aber nicht in der Integrität ihrer Wirkung, sondern nur durch die einzelnen Theile nach dem Auseinandernehmen der Kette. In der zuletzt betrachteten Kette aber, die gleichsam zwischen der Primär- und Ladungskette in die Mitte tritt, sehen wir unter dem vollständigen Zusammenwirken aller Glieder derselben zuerst eine, vermöge der polaren Thätigkeit der Flüssigkeit mit der Kette der Haupterreger unterhaltene Action, welche durch-

aus nicht von einem Ladungseffect herrührt, sondern lediglich dem progressiven Effecte angehört; und gleich darauf zeigt sich erst die Reaction desselben als ein in Wahrheit zur Klasse der Ladungsphänomene gehöriger Erfolg.

Eine mehrseitige Verfolgung der Phänomene der sogenannten elektrischen Ladung in Verbindung mit Untersuchungen, welche sich über das ganze Gebiet des Galvanismus in dem oben angegebenen Sinne des Worts erstrecken, findet sich in meiner Schrift, welche den Prozefs der galvanischen Kette in einer bis dahin nicht gekannten, aber zugleich in seiner naturgemäfsen und wahrhaften, durch keine Hypothese verkümmerten Gestalt darstellen wird. *)

---

*) In Beziehung auf des Verfassers, meines hochverehrten Freundes, Bemerkungen: gegen den Gebrauch der Hypothesen (d. s. Erklärungen nach Ansichten, statt nach Einsichten; Vermuthungen über den Zusammenhang der Erscheinungen, statt Erkenntnifs desselben) oben S. 386 erlaube ich mir nur zu bemerken, dafs die Zahl derjenigen wichtigen Entdeckungen fast in allen Theilen der Physik und Chemie nicht geringe ist, welche lediglich dadurch hervorgingen: dafs man gegebene Hypothesen zu erweisen oder zu widerlegen versuchte, und dafs sich, von dieser Seite betrachtet, der Nutzen guter, nicht blos das Allgemeine, sondern auch das Einzelne der Erscheinungen erschöpfender Hypothesen stets bewährt hat. Auch dürfte die Zahl solcher Forscher nicht geringe seyn, welche dafür halten: dafs die Natur, soweit sie sich als thätige Wesenheit dem forschenden Geiste offenbart, diesem Geiste begreiflich und verständlich erscheinen, und mit dieser ihrer Verständlichkeit jenem Streben genügen werde, aus welchem das Forschen als Mittel zur Erreichung der Absicht (Begreifen der Wirklichkeit durch Nachweisung der Möglichkeit) hervorgehe. Kastner.

Ueber das Verhalten der feuchten Leiter in der galvanischen Kette; über Becquerel's hieher gehörige Versuche und über die Bedeutung der abwechselnden Electricitätserregung der Nebenerreger krystallisirender Materien;

von

Ebendemselben.

Aus Briefen an den Herausgeber.

1.

Berlin den 29. Juni 1824. „Ich habe die in Ihren Händen bereits befindliche Abhandlung*) hier in der naturforschenden Gesellschaft, wo sie mit einer mir sehr schmeichelhaften Aufmerksamkeit und Anerkennung aufgenommen worden, vorgelesen und

*) Siehe II. Seite 368 u. ff.

Kastner.

die darin beschriebenen Versuche zugleich vorgezeigt. Je länger ich mich aber mit der weitern Verfolgung des Gegenstandes beschäftige, desto wichtiger und aufschlufsreicher erscheint er mir selbst, und der Stoff zu Beobachtungen und Folgerungen nach den vielseitigsten Richtungen hin, wächst mir unter den Händen so zu sagen von selber. Ich glaube nicht zu viel zu behaupten, wenn ich der Meinung bin, dafs durch die aufgedeckten Functionen der Nebenerreger in der Kette eine Seite des Gegenstandes in Anspruch genommen ist, mit der wohl eigentlich die innerste und tiefste Charakteristik desselben enthüllt wird, und glaube mir schmeicheln zu dürfen, Jhnen durch meine folgende Arbeiten den Beweis davon geben zu können. — In der nächsten Abhandlung werde ich die Phänomene noch unter Modificationen und namentlich auch von der praktischen Seite in Beziehung auf die vortheilhafteste Construction der Kette in Betrachtung ziehen, wohin die Wollastonsche Anordnung als ein spezieller Fall gehört, der in den von mir nachgewiesenen Verhältnissen erst sein wahres Erklärungsprinzip gefunden hat. Damit aber denke ich zugleich noch einen etwas ausgeführteren Entwurf meiner Theorie über die Wirksamkeit der Kette überhaupt, von der ich am Schlusse der ersten Abhandlung nur eine fragmentarische Skizze entworfen habe, zu verbinden. — In einer dritten Abhandlung werde ich Untersuchungen, deren ich bereits eine beträchtliche Zahl angestellt habe, über die durch die polare Action des flüssigen Leiters auch nach aufgehobener Schliefsung bewirkte

Polarisirung desselben mittheilen, die so manchen früheren zerstreuten Beobachtungen erst ihre wahre Bedeutung geben, und dabei so zu sagen direct in das Gebiet der Krystallgenesis hineinführen werden. — Daſs durch die abwechselnd + und — sich zeigenden Nebenerreger das Prinzip des Durchganges der Blätter am Krystall vorgebildet sey, leuchtet gewissermassen auf den ersten Blick ein, und was die verschiedenen Axen in der Krystallbildung betrifft, so wird uns auch darüber durch die Beobachtung der Thätigkeit der Kette Aufschluſs kommen, da ich schon vorläufig die Polarisirung des flüssigen Leiters nicht blos in der Richtung von dem einen Erreger zum andern, sondern zugleich nach verschiedenen andern Seiten hin wahrgenommen habe, und diese Erscheinung an einem eigends dazu angefertigten Apparat, der nächstens vollendet seyn wird, weiter zu verfolgen gedenke." —

2.

Berlin d. 8. Jun. 1825. „Becquerel's Miſsgriffe veranlaſsten mich, ein festes, nicht auf vage Analogieen gestütztes Princip zu entwickeln, nach welchem aus der Abweichungsrichtung der Magnetnadel die elektrische Relation der Glieder in der Kette mit Sicherheit herzuleiten sey. B. scheint gar keinen Begriff von der polaren Wirkung der feuchten Papierschichten zu haben, die er, der Volta'schen Vorstellungsweise gemäſs, als wären sie indifferente und passive Filtra der Electricität, zwischen die

Condensatorplatte und die zu prüfende Oberfläche bringt. Meine Abhandlung aber, durch welche ich der Verwirrung steuern, und die Wissenschaft, so viel als möglich, gegen Irrthümer sichern wollte, die, wie es schien, eine so bereitwillige Anerkennung fanden, als wären sie Evangelien, wuchs mir unter den Händen an; ich wurde von Versuch zu Versuch, von Theorem zu Theorem geführt, und so entstand ein selbstständiges Buch, welches eine vollständige Theorie der einfachen und zusammengesetzten, zwei- und dreigliedrigen Kette liefert, die nicht etwa nur auf hypothetischen Ansichten und theoretischen Demonstrationen, sondern auf sonnenklaren, gröfstentheils ganz neu aufgefundenen Thatsachen beruht. Die bis dahin zum Theil nur von speculativen Standpunkten aus von mir prädicirte Polarität *der Kette*, dafs sie nämlich gerade die entgegengesetzte von derjenigen sey, welche der herrschenden Ansicht nach so lange als die wahre betrachtet worden, hat durch diese Untersuchungen eine völlig faktische Bestätigung und Begründung erhalten; die Contactelektricität der Metalle ist nicht das wahre Princip der Wirksamkeit der Kette, sondern nur das Reitzmittel zur Belebung der in der wechselseitigen Relation der Leiter, 1ter und 2ter Klasse, begründeten Thätigkeit derselben; jene ist gegen letztere nur das, was im thierischen Organismus die Irritabilität gegenüber der Sensibilität ist. — Dafs übrigens das Archiv auf die R.'schen Sachen keine Rücksicht genommen, gereicht demselben unfehlbar zur Empfehlung, um so mehr, da die Werthlosigkeit derselben, in dem nächstens erscheinenden

Hefte der Poggendorff'schen Annalen unumwunden ausgesprochen werden wird."

3.

Berlin den 24. October 1825: „Ich habe, wie Sie aus der beigeschlossenen Abhandlung (oben Seite 368 ff.) ersehen werden: den Imponderabilien, und überhaupt allen Hypothesen in der Physik den Krieg erklärt. Sie nehmen die Imponderabilien, wie ich erst später noch viel bestimmter als jemals gesehen, in Schutz. Aber eben weil ich meine Ansichten bereits in den früheren Aufsätzen so unverholen geäufsert habe, so ist es mir auch nicht in den Sinn gekommen, in dem letzten Aufsatze dadurch, am allerwenigsten bei Jhnen Misfallen zu erregen; etc. *)

---

*) Meine früheren Ansichten von der Nichtrealität der Imponderabilien, sofern man letztere als selbstständige Wesen betrachten will, habe ich darum in meinen neuern Schriften, namentlich in meiner „Vergleichenden Uebersicht des Systems der Chemie," in den Grundzügen der Physik und Chemie und in einzelnen Abhandlungen dieses Archivs, nicht weiter geltend zu machen gesucht, weil es mir schien, dafs man vor der Hand besser einmal mehr das Symbol als die Sache selbst hervortreten zu lassen," um so mehr, da die Annahme von Eigenwesen, als Trägern des Leuchtung's-, Wärmungs- und Elektrisirungsvermögen's (für den Magnetismus habe ich so wenig, als für die Schwere jemals gesonderte Daseynsträger annehmen zu dürfen geglaubt) die Einzelheiten der Licht-, Wärme- und Elektricitäts-Phänomene, und vorzüglich deren Verhältnifs zu den chemischen und den organischen Prozessen bestimmter nachweisen und entwickeln läfst, als jene Ansicht, welcher zu Folge alle

Ueber die Polarität des flüssigen Leiters;

vom

Hrn. F. C. Förstemann, Lehrer der Chemie in Elberfeld.

Aus einem Briefe an den Herausgeber.

Herrn Professor Pohl's interessante Versuche, die Polarität des flüssigen Leiters betreffend, habe ich noch nicht wiederholen können. Derselbe bezieht sich (Arch. II. 181) auf einen von mir angestellten und Arch. I. 30 beschriebenen Versuch ähnlicher Art, glaubt aber, es habe dabei wahrschein-

---

hieher gehörigen Erscheinungen — nur verschiedene Thätigkeitsformen ein und derselben raumerfüllenden Materie sind. Die Folge wird Gelegenheit darbieten, hierüber ausführlicher und bestimmter zu sprechen, als es gegenwärtig an der Zeit seyn möchte. Uebrigens durfte ich der obigen geistvollen Abhandlung meines trefflichen Freundes um so weniger die Aufnahme versagen, als ich es mir zur Pflicht gemacht habe, den bis jetzt, wie jeder Unbefangene eingestehen wird, streng durchgeführten Charakter der Unpartheilichkeit, dem Archive auch fernerhin als Wahrzeichen zu erhalten! Kastner.

lich eine Täuschung statt gefunden, weil er den seinigen nicht entspreche. Mir dagegen scheint dieser Versuch mit denjenigen des Herrn Prof. Pohl vollkommen übereinzustimmen, denn auch in meinem Versuche gaben, um mich H. Prof. Pohl's Benennung zu bedienen, die Nebenerreger gerade die entgegengesetzte Ablenkung, welche die Haupterreger, in demselben Sinne mit dem Multiplicator verbunden, gegeben haben würden, und auch nach der, an sich gewiſs sehr unschuldigen Annahme eines elektrischen Stromes geben muſsten, weshalb ich es für überflüssig hielt, hierauf besonders aufmerksam zu machen.

Nach Herrn Professor Pohl's Schema war die Anordnung in meinem Versuche diese:



wo k′ und k′ die Nebenerreger, k und z die Haupterreger bezeichnen. Da nun, nach der Angabe, z im Norden, k im Süden stand, so muſste, wenn die Haupterreger durch einen Schlieſsungsdrath verbunden wurden, der elektrische Strom (+E) von Süden nach Norden, bei Schlieſsung der Nebenerreger aber nothwendig von Norden nach Süden gehen, und mithin die über letzterem Strome befindliche Magnetnadel nach Westen abgelenkt werden. — Das Miſsverständniſs scheint mir dadurch erklärt zu werden, daſs Herr Prof. Pohl in der zu jenem Versuche gehörigen Fig. 3 die über dem

Schliefsungsdrathe durch einen Pfeil dargestellte Magnetnadel, als die Richtung des Stromes bezeichnend, angenommen hat.

Einige elektrometrische Versuche;

von

Ebendemselben.

Der sogenannte Fundamental-Versuch Volta's ist in der neuern Zeit wieder mehrmals zur Sprache gekommen *), weſshalb ich veranlaſst werde, auch die folgenden Versuche mitzutheilen, ob sie gleich nur den Anfang einer gröſsern Reihe elektrometrischer Versuche bilden sollten, an deren Anstellung ich indeſs nachher verhindert wurde. Daſs zu solchen Versuchen das Behrens-Bohnenberger'sche Elektrometer, wegen seiner Empfindlichkeit besonders gut geeignet ist, leidet wohl keinen Zweifel; man könnte sagen, daſs es sich zu den andern Elektrometern verhalte, wie das zusammengesetzte Mikroscop zur einfachen Linse. — Ich gebrauchte zu den folgenden Vesuchen, mit gütiger Erlaubniſs des Herrn Prof. von Münchow, dasjenige, welches sich

*) Pfaff in Gilb. nn. Ann. VIII. 177. — Schmidt ebend. X. 232. — G. Bischof und von Münchow in Poggendorff. Ann. I. 279.

sich im physikalischen Kabinette zu Bonn befindet *), ein etwas anders eingerichtetes, was ich jetzt selbst besitze, scheint mir nicht so empfindlich zu seyn als jenes. — Die Versuche wurden an den schönsten und heitersten Tagen des Sommers 1822 angestellt, und ich schreibe es besonders diesem Umstande zu, dafs sich die meisten Elektricitätserregungen schon ohne Condensation wahrnehmen liefsen; denn bei Wiederholungen an trüben Tagen war der Erfolg weit weniger befriedigend. Besser ist es gewifs immer, wenn man den Condensator entbehren kann, weil er bei feinen Versuchen leicht Täuschungen veranlassen kann, wovon ich mich hinlänglich durch einige Versuche des Herrn Prof. Bischof, welchen ich beiwohnte, und welche mit den am a. O. beschriebenen im Zusammenhange stehen, zu überzeugen Gelegenheit hatte. — Noch ist zu bemerken, dafs der Durchmesser der Kupferplatte sowohl, als jener der Zinkplatte ungefähr 3 Zoll betrug.

1. Die Kupferplatte wurde, um sie möglichst zu isoliren, mit einem seidenen Läppchen an dem, an ihr befestigten Glasstabe gehalten und sorgfältig auf die, mit der Hand in leitender Verbindung stehende Zinkplatte gesetzt. Nach dem Abheben verursachte sie am Elektrometer ohne Condensator eine schwache aber deutliche Bewegung des Goldplättchens zum + Pol. Nach 4maliger Condensation erfolgte ein Anschlagen desselben an den

*) Es wurde durch mich, während ich in Bonn lehrte, von dem Herrn Universitätsmechanicus Apel in Göttingen bezogen. Kastner.

— Pol. Die Stärke der Bewegung schien sich nicht zu ändern, wenn die Kupferplatte vor dem Abheben mit dem Finger berührt wurde.

2. Die Zinkplatte wurde isolirt auf die mit der Hand in leitende Verbindung gebrachte Kupferplatte gesetzt. Abgehoben brachte sie am Elektrometer ohne Condensator keine deutliche Bewegung hervor; nach 6maliger Condensation erfolgte aber ein Anschlagen des Goldblättchens an den + Pol. — Wenn die Zinkplatte vor dem Abheben berührt wurde, zeigte sich dasselbe. — Die Zinkplatte wurde in diesem, wie in den folgenden Versuchen, immer unmittelbar nach dem Abheben mit dem Condensatordeckel in Berührung gebracht.

3. Die Kupferplatte wurde auf die obige Art isolirt auf einen Bogen Papier gesetzt; sie bewirkte, nachdem sie abgehoben war, am Elektrometer ohne Condensator eine schwache Bewegung des Goldblättchens zum + Pol. Nach 6maliger Condensation erfolgte ein Anschlagen desselben an den — Pol. Wurde die Kupferplatte vor dem Abheben berührt, so zeigte sich dasselbe, doch, wie es schien, stärker.

4. Derselbe Versuch wurde mit der Zinkplatte wiederholt. Ohne Condensator erfolgte nur, wenn die Zinkplatte vor dem Abheben berührt worden war, eine geringe Bewegung des Goldblättchens zum + Pol. Erst nach 10maliger Condensation kam es zum Anschlagen an den — Pol, wurde aber die Zinkplatte vor dem jedesmaligen Abheben berührt, schon nach 6maliger.

5. Die Kupferplatte, nachdem sie mit

schwarzer Seide in Berührung gewesen, bewirkte ohne Condensator eine schwache Bewegung des Goldblättchens zum + Pol. Nach 4maliger Condensation erfolgte ein Anschlagen desselben an den — Pol, aber schon nach 3maliger, wenn die Kupferplatte vor dem Abheben berührt wurde.

6. Die Zinkplatte bewegte nach Berührung mit Seide, und wenn sie vor dem Abheben mit dem Finger berührt worden war, ohne Condensator das Goldblättchen sehr schwach zum + Pol hin. Nach 10maliger Condensation kam es zum Anschlagen; war die Zinkplatte zuvor berührt worden, schon nach 5maliger Condensation.

7. Die Kupferplatte verursachte nach Berührung mit Glas, ohne Condensator, eine schwache Bewegung des Goldblättchens zum + Pol. Nach 3- bis 4maliger Condensation erfolgte ein Anschlagen an den — Pol; war die Kupferplatte vor dem jedesmaligen Abheben berührt worden, schon nach 2maliger Condensation.

8. Die Zinkplatte brachte nach Berührung des Glases, ohne Condensator, keine deutliche Bewegung des Goldblättchens hervor. Nach 5maliger Condensation, wenn die Zinkplatte vor dem jedesmaligen Abheben berührt wurde, erfolgte ein Anschlagen an den — Pol; ohne diese Berührung war selbst nach einer 12maligen Condensation die Bewegung des Goldblättchens nicht sehr stark.

9. Gegen Holz zeigte weder die Kupferplatte noch die Zinkplatte, ohne Condensator, Spuren von Elektricität, und selbst nach 20maliger Condensation kam das Goldblättchen noch nicht zum Anschlagen

an den — Pol, obgleich es sich deutlich nach demselben hin bewegte.

10. Nach Berührung eines **lackirten** Brettes bewirkte die **Kupferplatte**, schon **ohne** Condensator, eine schwache Bewegung des Goldblättchens zum — Pol; nach 4maliger Condensation erfolgte ein Anschlagen an den + Pol. Die Zinkplatte zeigte dasselbe, nur schwächer.

Sowohl Kupfer als Zink erhielten also nach Berührung mit Papier, Seide, Glas und Holz — E., und nur nach Berührung des lackirten Brettes + E.

Die **Zinkplatte** zeigte in den obigen Versuchen immer **schwächere** Wirkungen als die Kupferplatte, was wohl hauptsächlich von der Nebenerregung herrührte, die zwischen ihr und dem messingenen Condensatordeckel eintrat; in den Fällen jedoch, wo sie — E zeigte (Vers. 4. 6. 8 u. 9.), mufste ihre Spannung wohl schon an sich geringer seyn, als die der Kupferplatte.

Noch ist zu bemerken, dafs die Elektricitäts-Erregung zunahm, wenn die berührende Metallplatte vor dem Abheben mit dem Finger berührt wurde, was blos in den Vers. 1 und 2 nicht der Fall war. Schon daraus dürfen wir schliefsen, dafs der Grund davon in der schlechten Leitungsfähigkeit des berührten Körpers, auch wenn er nicht besonders isolirt war, zu suchen sey, so wie ja bekanntlich zwei isolirte Metallplatten nur halb so viel Elektricität erregen, als wenn die eine derselben mit der Erde in leitender Verbindung steht.

Uebrigens dürfte es nicht leicht seyn, zu beweisen, dafs jene Elektricitäts-Erregungen in den

Versuchen 3—10 lediglich der Berührung, und nicht einer geringen Reibung oder dem Drucke ihren Ursprung verdanken. Für die Versuche 1 und 2 liefs sich dies freilich leicht dadurch beweisen, dafs die Platten auch in ruhender Berührung fortdauernd Elektricität erregten; die schlechte Leitungsfähigkeit des berührten Körpers mufste es aber unmöglich machen, ein ähnliches Resultat für die übrigen Versuche zu erhalten. Wäre aber auch in diesen Versuchen die Berührung, wenn auch vielleicht nur theilweise, als die Elektricitäts-Quelle anzusehen; so ist klar, dafs, wenigstens in den trocknen Säulen, die Zwischenkörper nicht blos leitend, sondern auch erregend, und nach obigen Versuchen ziemlich stark erregend wirken, wefshalb die Vervielfältigung der Elektricität in solchen Säulen nothwendig auf eine andere Art als die gewöhnliche erklärt werden müfste, worauf auch besonders Jäger früher hingedeutet hat.

Wir haben gesehen, dafs Papier sowohl gegen Kupfer als Zink +E erhält; setzen wir nun die Spannung zwischen Papier und Kupfer, so wie zwischen Papier und Zink als gleich, und nehmen (nach Franklin'scher Bezeichnungsweise) an, sie betrage 4, die Spannung zwischen Zink und Kupfer aber 2, und denken wir uns eine solche aus Kupfer, Zink und Papier gebildete Säule, deren Kupferpol mit der Erde in leitender Verbindung steht; so würden sich die in derselben statt findenden Elektricitäts-Spannungen auf folgende Art bezeichnen lassen:

k z p k z p k z . . . . .
o 2 6 2 4 8 4 6 . . . . .

Wäre indeſs diese Ansicht richtig, so müſste sich auch eine trockne Säule aus drei verschiedenen Metallen darstellen lassen, von welchen das eine, welches als Zwischenkörper dient, gegen die beiden übrigen dasselbe E erhalten müſste, z. B. aus Silber, Kupfer und Zink.

Ueber das elektrochemische Verhalten des arseniksauren Kali im Kreise der Volta'schen Säule;

vom

Professor G. Bischof in Bonn.

(Aus einem Briefen an den Herausgeber.)

Ich habe vor kurzem, als ich Volta's Säule für meine Vorlesungen aufgebaut hatte, eine wässrige Lösung von arseniksaurem Kali in den Kreis der Säule gebracht. Ich nahm hiezu eine kleine Glasröhre, an deren einem Ende ein Platindraht eingeschmelzen, das andere mit einem Korkstöpsel, der mit dem Platindraht versehen, angebracht war. Ich war nemlich begierig zu sehen, ob wohl die Arseniksäure zersetzt werden, und das Arsenik am negativen Pol zum Vorschein kommen würde. Nach einiger Zeit bekam auch wirklich der negative Draht

einen schwarz metallischen Anflug, der immer mehr zunahm und nichts anderes als Arsenikmetall war. Man sieht also hieraus, dafs das leicht zersetzbare Metalloxyd, gleichviel ob es in dem Salze den elektropositiven Bestandtheil, wie z. B. das Silber-, Kupfer- und Bleioxyd in den Silber-, Kupfer- und Bleisalzen, oder ob es dem elektronegativen Bestandtheil wie in den arseniksauern Kali ausmacht, stets zersetzt werde, und nach den bekannten Gesetzen das Metall am negativen Pol sich ansammle. Offenbar würde in unserm Falle der elektropositive Bestandtheil, der sich ja schon unzersetzt am negativen Pol ansammelt, zunächst zersetzt werden, und dessen Metall am negativen Pol aufgetreten seyn, wenn nur das Kali in der wässrigen Lösung zersetzt werden könnte. Obiger Versuch zeigt, wenn ich nicht irre, dafs das Bestreben der Säule stets auf Zerlegung der zusammengesetzten Substanzen in ihre letzten Elemente gerichtet sey; denn obgleich das arseniksaure Kali noch lange nicht in seine näheren Bestandtheile (in Arseniksäure und Kali) zerlegt worden seyn konnte: so übte doch die Säule ihre zersetzende Kraft schon auf die Arseniksäure in Metall und Sauerstoff aus. — Gern hätte ich ein arseniksaures Salz, dessen Basis eben so leicht zersetzbar ist, wie dessen Säure, der Wirkung der Säule ausgesetzt, z. B. arseniksaures Silber-, oder Blei- oder Kupferoxyd, um das Verhalten solcher Salze beobachten zu können, wenn nur die Unlöslichkeit derselben im Wasser nicht ein Hindernifs wäre. — Eine wässrige Lösung der Arseniksäure der Wirkuug der Säule ausgesetzt, wurde augen-

blicklich beim Schliefsen der Kette zersetzt; der negative Draht bekam sogleich einen metallischen Anflug, und bald war die ganze Röhre mit ausgeschiedenem Arsenikmetall angefüllt. Dieser Versuch eignet sich sehr gut zu einem Collegien-Versuch, weil die Ausscheidung des Metalls so gar schnell erfolgt, und ist wenigstens einfacher, als wenn man z. B. Bleizucker, wie gewöhnlich geschieht, anwendet. Die Zersetzung einer wässrigen Lösung der arsenchtien Säure (des weifsen Arsenikoxydes) erfolgt bei weitem nicht so schnell, doch immer noch schneller, als die Zerlegung des arseniksauren Kalis. Die langsamere Zersetzung der arsenichten Säure in Vergleich mit der der Arseniksäure, rührt ohne Zweifel von der viel geringeren Löslichkeit jener Säure in Wasser her. Doch ist diese Zersetzung immer noch sehr merkbar, so dafs man allenfalls davon bei Ausmittlung des Arseniks bei Arsenikvergiftungen Gebrauch machen könnte, wenn besonders der Richter die Darstellung des Arseniks in Substanz verlangt. Uebrigens scheint es mir in solchen Fällen eine unpassende Zumuthung der gerichtlichen Medicin zu seyn, wenn sie die Darstellung des Arseniks in Substanz verlangt, um dem Richter die volle Ueberzeugung einer wirklichen Arsenikvergiftung gewähren zu können. Denn schwerlich möchte der Richter durch Darlegung des Arsenikmetalls mehr überzeugt werden können, als durch die Aussage der bekannten Reagenzien, weil man von ihm eben so wenig die Kenntnifs des Arsenikmetalls als der Erscheinungen, welche die Reagenzien in einer Arsenikoxyd-Lösung hinein bringen, fordern kann.

Es kommt also doch immer auf das Gutachten des Chemikers an. Wenn ich nicht irre, so haben Sie schon die einfache galvanische Kette zur Ausmittlung bei Bleivergiftungen als ein sehr empfindliches Reagens in Vorschlag gebracht *).

Anfrage: Aldini's galvanische Apparate betreffend;

vom

Hofrath und Professor Dr. A. Buchner in Landshut.

Gilbert sagte in seinen Annalen (Bd. LXII. S. 209) „die ausübende Arzneikunst sey durch den Chevalier Aldini mit einigen sehr einfachen und bequemen Apparaten zum medizinischen Gebrauch des verstärkten Galvanismus bereichert worden, welche, da sie keines Aufbauens, keines Auseinandernehmens und keines lästigen Reinigens bedürfen, und sich in wenigen Augenblicken in Wirksamkeit bringen lassen, den Arzt in den Stand setzen, den verstärkten Galvanismus, gleich andern Medikamenten, zu verschreiben, wie es seyn muſs, wenn die galvanische Elektricität als Heilmittel wirklich in Gebrauch kommen soll. Herr Chevalier Aldini hat diese Apparate bei seiner Durchreise durch Paris den französischen Aerzten und auch mir mitgetheilt, und wird meine Leser von ihren und von

---

*) (Allerdings schon vor 9 Jahren. Kastner.)

manchen Merkwürdigkeiten aus Grofsbrittanien in einem der folgenden Hefte unterhalten." — Seit fast 7 Jahren sehe ich den Aldinischen Apparaten mit Ungedult entgegen, jedoch noch immer vergebens. Es ist wohl möglich, dafs die Beschreibung derselben inzwischen in irgend einem Werke erschienen seyn mag, welches ich nicht besitze; in Gilbert's Annalen der Physik wenigstens entsinne ich mich nicht, seither etwas weiter darüber gelesen zu haben. Da nun dieser Gegenstand gewifs sehr viele Physiologen und Aerzte eben so interessiren wird, wie mich, so wäre eine genaue Beschreibung derselben sehr wünschenswerth. (Auch in der wohlgelungenen Uebersetzung von Biot's Experimentalphysik, 3te Aufl. — durch M. G. T. Fechner. 4 B. Leipzig 1824. 8. — finde ich jenes Apparates mit keiner Silbe gedacht. Kastner.)

Zur Geschichte des Galvanismus;

vom

Herausgeber.

1.

In mehreren neueren Lehrbüchern der Physik und der Chemie finde ich Schweigger's galv. Batterie, aus Ketten von zwei chemisch gleichgearteten, aber ...ch heifsen Leitern der ersten Klasse ... Leiter, zweiter Klasse, erwähnt, aber

nicht jenes Element dieser Batterie, welches v. Humboldt bereits vor fast 30 Jahren (Vers. üb. d. gereitzte Muskel- und Nervenfaser. Posen und Berlin 1797. 8.) beschrieb, indem er auf die Wirksamkeit einer galv. Kette aus heifsem Zink, kaltem Zink und dem zu einem Froschpräparate gehörigen feuchten Leiter aufmerksam machte; vergl. auch m. Experimentalphys. 2te Aufl. II. S. 15 u. 87. Dafs Fontana bereits 1776 eine der Ritter'schen oder Wollaston'schen verstärkten einfachen Kette (aus 2 ungleichen Leitern, erster Klasse, und einer gewässerten, starken Säure) ähnliche Verbindung kannte, und hinsichtlich ihrer starken Gasation der besondern Beachtung werth hielt, findet man a. a. O. S. 20. — In Göttling's Taschenb. f. Scheidekünstler und Apotheker (1787. S. 189) findet sich folgende Notiz; Hr. Charpentier legte 200 Pfund Stücken von Eisenblech in einen Zuber, und befeuchtete solche mit Wasser, und einen Monat hernach wurde man Feuer daran gewahr. Nachdem die Eisenstücken herausgeschüttet worden, fand man sie leuchtend, und da der Haufen wieder mit Wasser befeuchtet wurde, fuhren lebhafte kleine Flämmchen hervor, und an einigen Stücken bemerkte man ein knisterndes Geräusch. (Waren die Flämmchen — nach Art des Döbereiner-schen Versuchs — mit dem Sauerstoff der Luft zur Entzündung gebrachte Wasserstoffgasbläschen?)

2.

Bekanntlich hat Ritter das Verdienst zuerst, mittelst galvanischer Säulen feste hydrogenirte

und hyperoxydirte Metalle dargestellt zu haben; besonders gut gelang ihm ersteres beim Silber und letzteres sowohl bei diesem Metalle, als bei dem Bley; Voigt's Mag. IV. 575 — 661 (vergl. mit Ritter's Phys. Chem. Abh. II. 316. f.) und Gehlen's Journ. III. 561 u, f. Ruhland, einige dieser Versuche wiederholend und erweiternd, bestätigte die galv. Darstellung des Silber-Hyperoxyds, gedenkt jedoch nicht des Bleyhyperoxyds, und läugnet die Existenz eines festen Hydrogensilbers. Förstemann erhielt sogar aus (dem Ergebnifs zufolge: nicht eisenfreier) Bleizuckerlösung am Platindraht des Zinkpols nur schwarzes schuppiges Eisenoxydul. Seit 1804 habe ich, mit Ausnahme der Iahre 1813 und 1814, fast in jedem Semester in meinen Vorlesungen über Physik, so wie in jenen über Chemie eine grofse Zahl von Metallauflösungen und darunter auch die des Bley's galvanisch zerlegt*), und stets, ohne dafs

---

*) Seit einiger Zeit pflege ich in meinen Vorlesungen über allgemeine Chemie, vor der untersuchenden Betrachtung der einzelnen gewichtigen Grundstoffe eine kurze allgemeine, vergleichende Uebersicht derselben, so wie ihrer vorzüglichsten Verbindungen unter sich, binnen 2 bis 3 Stunden voranzuschicken, und während dieser Stunden auf galvanischem Wege von ersteren (so wie von einigen Salzgrundlagen und Säuren) so viele isolirt darzustellen, und der Beschauung meiner Zuhörer zu überlassen, als sich auf solchem Wege irgend isoliren lassen. Die Zuhörer erlangen dadurch gleich von vorne herein eine gewisse Bekanntschaft mit denen Gegenständen, deren einzelne, ausführliche, experimentelle Darstellung, Prüfung und Betrachtung dem ganzen übrigen Theile des Collegiums vorbehalten bleibt. Erfahrung hat mich gelehrt: dafs

ich mich auch nur einer einzigen Ausnahme erinnern könnte, sehr schönes, in dünnen Lagen durchscheinendes, in stärkern metallisch glänzendes, nicht selten dendritisches, jedoch nie schuppig erscheinendes, dunkelbraunes Bleyhyperoxyd erhalten,

---

dieses Verfahren es dem Zuhörer ungemein erleichtert, dem Gange der späteren, eigentlich chemikalischen Verhandlungen mit bleibender Forschungstheilnahme zu folgen. Zuerst scheide ich dabei mittelst der einfachen Kette; die z. B. zur Zerlegung der Schwefelsäure unter Ausscheidung des Schwefels, der Selensäure unter Abscheidung des Selen, und der meisten nicht sehr verbrennlichen Metalle am negativen Metalle (z. B. am Platin, oder Golde, oder Silber, oder Kupfer etc.) aus den aufgelösten Oxyden vollkommen hinreicht. Dann folgen die Zerlegungen mittelst der galvanischen Säule, wo denn die gasförmig sich ausscheidenden Grundstoffe, z. B. Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Chlor, sogleich durch ein Paar characterisirende Versuche ihrem besonderem Verhalten nach zur anschaulichen Kenntnifs der Zuhörer gebracht werden. — Wer von den Lesern dieser Zeitschrift es wünscht, über diesen Gang des Vortrags ausführlicheres zu vernehmen, den erlaube ich mir auf die unter der Presse befindliche zweite (durchaus umgearbeitete) Auflage meines Grundrifses der Chemie 8. hinzuweisen. Es wird derselbe in einem mäfsig starken Octavbande alle Hauptwahrheiten der reinen Chemie so entwickelt und geordnet enthalten, wie sie mir eine mehr denn 20jährige Lehrererfahrung als die zweckmässigste hat erkennen lassen. Vielleicht finden jene der Leser dieser Zeitschrift, welche mir befreundet sind, es nicht zudringlich, wenn ich, die erwähnte zweite Auflage hiemit auf Subscription ankündigend, es wage, sie zu bitten: sich der Subscribentensammlung zu unterziehen. Vorzüglich sind es jene unter ihnen, an welche ich mich in dieser Hinsicht bittend wende, welche — nun selber lehrend — meinen Vortrag aus eigener Erfahrung kennen. Das Buch ercheint muthmafslich zur Ostermesse, und der

das, mit Salzsäure begossen, sogleich heftigen Chlorgeruch verbreitet, während sich breiiges weisses salzsaures Bleioxyd bildet. Die salpetersaure Bleiauflösung giebt es am reichlichsten, aber auch reines essigsaures Bley entläfst es am Zinkpol, zumal wenn die Säule sich noch nicht sehr erschöpft (oder, wenn sie vor dem Eintauchen ihrer Poldrähte 10 — 15 Minuten hindurch ungeschlossen gestanden) hatte. Häufig begegnet es hiebei, dafs der Bleybaum des Kupferpols, in der V förmig gekrümmten Glasröhre, bis zu den Dendriten des Hyperoxyds hinüber wächst; in dem Momente, da beide Dendritenstämme sich berühren, erfolgt dann eine äufserst heftige Gasentwicklung, und nicht lange dauert es, so verschwindet jener des Hyperoxyds bis auf einen geringen Ueberrest. Die Hydrogenirung der Metalle, auch mehrerer von jenen, bei denen es Ruhland vergeblich versuchte, gelingt ebenfalls, nur mufs man dabei vor Allem auf das richtige Maafs der Verdünnung des theilweise zu zersetzenden flüssigen, die Batterie schliefsenden Leiters, so wie auf das gehörige Verhältnifs seines Längen- und Querdurchmessers sehen. Als ich jüngst zu dergleichen Versuchen 3 Tage hindurch ein- und dieselbe Kupfer-Zinkplatten-Säule benutzte, von nur 66 einfachen Ketten (deren jede Platten von 6 □ Zoll

---

Subscriptionspreis ist um ein 1/4 geringer, als der nachherige Ladenpreis; wer auf 10 Exemplare subscribirt, erhält ausserdem noch das 11te Exemplar frei. Die Namen der Subscribenten werden der Inhaltsanzeige vorgedruckt. Das Buch erhält ein vollständiges Register.

Kastner.

Größse besaſs, und deren Pappscheiben schon mehrere Wochen zuvor zu gleichem Zwecke gedient hatten, und jetzt nur hygroscopisch feuchtes, saures, salzsaures Natron nebst $\frac{1}{3}$ salzs. Ammoniak enthielten), gelang die Darstellung des Hydrogensilber's, Goldes, Platin's, — Wismuth's, Zinn's, (neben Wismuth- und Zinnwasserstoffgas) Stibium's etc. ungemein schön. Die Frage: in wiefern diese Hydrogenmetalle der Verbindung mit Sauerstoffleeren, oder (fälschlich) sog. Wasserstoff-Säuren fähig seyn, die ich bereits vor 7 Jahren (in dem damals von mir redigirten" Berlinischen Jahrb. f. d. Pharmac. Jahrg. 1818 S. 298) zur Sprache brachte, drängte sich dabei von Neuem auf, und wirklich haben ein Paar vorläufige Versuche die Hoffnung nicht aufgeben lassen: sowohl diese — den Sauerstoffverbindungen gegenüber eine zweite groſse (das System der chemischen Erscheinungen seiner zweiten Hälfte nach ergänzende) Reihe bildenden — Gemische darzustellen, als auch das früherhin von mir auf einem andern Wege zu Stande gebrachte hydrogenirte Wasser*) galvanisch darzustellen. Für das letztere ist um so mehr Hoffnung da, als ich bereits einige Male am mit Hyperoxyd belegten Zinkpol Spuren von oxydirtem Wasser (Thenard's Wassersuroxyd) hatte, und als dieses letztere wahrscheinlich in manchen: Pachiani's vorgebliche Wandelung des Wassers in Salzsäure und Natron prüfenden, früheren Versuchen anderer

*) Siehe m. Grundzüge d. Physik u. Chemie. Bonn 1821 8. S. 499. Anm. Kastner.

Chemiker mit dem Chlor verwehselt worden ist (?). Krystallisirte Hyperoxyde des Barium's, Calcium's etc., wie sie Ritter am Zinkpol sich absetzen gesehen haben will, sind auf solchem Wege darzustellen mir noch nicht gelungen, dagegen habe ich Ritters blaues Eisenoxyd*) wiederholt sehr schön am Kupferpol hervortreten sehen. Es gelingt dessen Darstellung fast ohne Ausnahme, wenn man dafür sorgt, dafs das aufgelöste Eisenoxyd am gedachten Pole Gelegenheit findet, wenig wasserstoffgas, dagegen vielen aus dem Wasser zwar freiwerdenden, aber nicht Gaszustand erlangenden Wasserstoff zur Berührung und Gegenziehung zu erhalten.

3.

Als Vorwort und zur Ergänzung nachstehender Abhandlung erlaube ich mir Folgendes beizufügen:

1) Cavallo (philos. Transact. Vol. LXXVI u. LXXVII) behauptet stärkere Anziehung zwischen dem Eisen und einem Magnete wahrgenommen zu haben, wenn das Eisen in chemische Action befangen (der Einwirkung der Schwefelsäure oder der Salzsäure ausgesetzt) war. Meine hieher gehörigen Versuche gaben entweder eine Erhöhung des Magnetismus durch Aufregung des Chemismus, noch umge-

*) Dem Vernehmen nach erhielt Hr. Hofrath Stromeyer dasselbe (auch in der blauen Eisenschlacke vorkommende) Eisenoxyd, als er Wasserstoffgas über glühendes Eisenoxyd streichen liefs.

Kastner.

umgekehrt Verstärkung des Chemismus durch Mitwirkung des Magnetismus; vergl. m. Grundr. der Experimentalphysik. 1te Aufl. I. S. 390 (2te Aufl. I. S. 423 ff.). Hingegen fand ich: dafs gefeuchtetes Rhabarberpapier durch Berührung eines Magnets stark geröthet werde, gleichgültig an welchem Pole die Berührung statt hatte (a. a. O. S. 424) spätere Versuche zeigten, dafs jedes andere Eisen, sofern es durch die Feuchtung in Verbindung mit der Luft in Oxydul oder Oxydul-Oxyd übergeht, eine ähnliche Wirkung auf gedachtes (mehr oder weniger pflanzensaures Alkali enthaltendes) Pigment ausübt.

2) Ritter sah in einer grofsen Zahl von Versuchen den Magnetismus eines starken künstlichen Magnets keinen Einflufs üben auf die Krystallisation des Wassers (R's elektr. System d. Körp. Leipzig 1804. 8. S. 262 ff.) *)

3) Prof. Maschmann's, v. Hansteen bestätigter Versuch: über den Einflufs des Magnetismus auf die Ausscheidung des Silber's, gelang auch Müller (Achtes Bulletin der naturwissenschaftlichen Section für vaterländische Cultur im Jahr 1824. 8. S. 5 u. ff.). Auch Müller sah, „dafs die in einer Uförmig gebogenen, in ihrem untern Theile mit etwas wenigem, die Communication zwischen beiden Schenkeln nicht sperrendem Quecksilber ver-

*) Dagegen will R., sowie auch Lüdike und Gruithuisen, am Südpol des Magnets die Oxydabilität erhöht gesehen haben. A. a. O. und Gruithuisen: Ueber die Natur der Kometen. München 1811. 8. S. 210. Anm.

sehenen, und genau im magnetischen Meridian gestellten Glasröhre gefüllte, verdünnte, salpetersaure Silberauflösung, in dem nach Norden stehenden Schenkel viel schneller und einen höheren, mehr reinmetallisch-glänzenden Silberbaum lieferte, als in dem nach Süden gerichteten Schenkel, wo die Krystalle mehr nadelförmig und haarförmig, nicht so zusammenhängend und glänzend, und mehr mit Oxyd vermischt erschienen." Martini schloſs aus dieser Erscheinung, so wie aus einigen ihr entsprechenden Beobachtungen über das Verhalten metallischer Fossilien auf ihren Lagerstätten: auf einen Antheil des Erdmagnetismus an der Beschaffenheit der Lagersätte der Metalle; Gilbert's Ann. LXXII. 333. Früher schon (1809 u. 1810) hatten Gruithuisen, der Herausgeber d. Arch. u. A. auf diesen Einfluſs hinsichtlich der Gebirgsablagerungen hingewiesen: m. Grundr. d. Experimensalphys. 1te und 2te Aufl. Cap. XII. u. m. Hdb. d. Meteorolog. I. 69 u. ff.

4) Als ich jüngst in einer V förmigen Glasröhre, welche genau im magnetischen Meridiane meines Wohnortes aufgehängt worden, aus einer essigsauren Bleyauflösung — durch einen, mit seinen Enden in die offenen Mündungen der Röhre reichenden, durchaus gleich breiten und gleichdicken Zinkstreifen — Bley metallisch fällte, war die stärkste Dendritenbildung ebenfalls nordwärts. Die Vorrichtung stand unter einer Glasglocke, und wurde von allen Seiten nur von reflectirtem Tageslicht getroffen.

5) Eine mit Copalfirniſs überzogene Magnetnadel wirkte allerdings zersetzend auf stark ver-

dünntes salpetersaures Silber, aber die Zersetzung erfolgte nicht, wenn statt des leicht zerstörbaren Firnifsüberzuges der Magnetnadel eine überall verschlossene, röhrenförmige, an beiden Enden zugeschmolzene, dünne Glashülle gewählt wurde *).

6) An diese, in einem spätern Versuche in die Richtung des magnetischen Meridians gelegte

---

*) Murray sah Blaukohl- und Lakmusaufgüsse durch einen eingetauchten Magnet binnen 2—3 Tagen sich gänzlich entfärben (dafs die genannten, an sich sauren Pigmente mit dem Eisen ziemlich schwerlösliche Verbindungen geben, zeigt das Verhalten der mit lakmus- etc. saurem Kali versetzten Eisensalze). „Eine wässrige Auflösung des Aetzsublimats wurde in M's Versuchen durch einen Magnetstab schnell zu laufendem Mercur: auch wenn der Magnet mit Copalfirnifs überzogen war; die Mercurkügelchen zeigten sich an den Ecken und an der Basis des Magnetstabes am häufigsten. Wässriges salzs. Platin zersetzte sich durch Eintauchen eines Magnetstabes unter lebhaftem Brausen. Ein magnetischer Stahldrath bewirkte in einer salpeters. Silberauflösung krystallinische Ausscheidung des Silbers, während ein nicht magnetischer Stahldrath in einer anderen Portion derselben Silberauflösung keine dergleichen Zersetzung gewährte. Als die zwei ungleichnamigen Pole zweier Magnetstäbe beiläufig 1/2 Zoll von ihren Enden mit einem kleinen Stahldrahte verbunden in eine ähnliche salpeters. Silberauflösung tauchten, legte sich um den Verbindungsdrath metallisches Silber an. Derselbe Versuch, ohne Drahtverbindung wiederholt, gab an beiden Polen einen Niederschlag von glänzenden Silberblättchen, die am Nordpol schneller zu Stande kamen und beträchtlichere Gröfse erreichten als am Südpol. Eine den Blättchen genäherte dünne Stahlplatte setzte sie in Bewegung, und überdem zeigten sie deutlich Polarität." (Es erinnern diese Versuche an Ritter's magnetische Batterie; m. Eyperimentalphys. II. 132. Bem. 16.)

Kastner.

Glashülle erfolgte: in der Nähe der Pole der Nadel (an den Aussenwänden des Glases) in 2 Versuchen: entschieden vorwaltende Krystallisation des essigsauren Bley's, aus der die Glashülle umgebenden Bleyzuckerlösung.

7) Lüdicke zeigte, daſs, wenn ein flaches Glasgefäſs, welches eine concentrirte Lösung von einem leichtkrystallisirbaren Salze (z. B. von Bleizucker, Salmiak oder Eisenvitriol) enthält, über die Pole zusammen gelegter Magnetstäbe gestellt wird, am Boden des Gefäſses, wo die magnetische Wirksamkeit zwischen den Polen am meisten der Ausgleichung durch eigene Gegenwirkung unterliegt, keine oder äuſserst wenige Krystalle entstehen, indem an dieser Stelle ein beinahe vollkommen reiner kreisförmiger Fleck sich bildet, auſserhalb welchem sich die Krystalle ansammeln, während in einem gleichen, auf einem Holzringe stehenden Gefäſse dieselbe Salzlösung ohne Magnet auch am Boden gleichförmig krystallisirte. Daſs in dem ersteren Versuche der blanke Stahl als Wärmereflector mitgewirkt habe, steht darum zu bezweifeln, da Stralwärme von nicht sehr groſser Intensität, das Glas gar nicht durchdringt, sondern von demselben zurückgeworfen wird.

8) Die bekannte Thatsache: daſs flüssige Leiter um so schneller galvanisch zersetzt werden, je besser sie leiten, hat sich mir seit mehreren Jahren stets bestätigt; z. B. Schwefelsäure unterliegt der Zersetzung eher als schweflichte, heiſses Wasser eher als kaltes, salzs. Ammoniak eher als salzs. Kali, eine kurze und dünne Wassersäule eher als eine lange und dicke, etc. Vergl. auch die oben S. 438 ff. beschriebenen Vers. des Herrn Prof. Bischof. Kastner.

Ueber Magnetismus;

aus einer brieflichen Mittheilung des Hofrath Dr. Buchner, Professor in Landshut, an den Herausgeber.

Von meinem Grundrisse der Chemie wird der erste Band bald gedruckt seyn; Sie werden darin, was Behandlung und Anordnung des Ganzen betrifft, manches Eigene finden; auch habe ich einige meiner besondern Ideen, z. B. über Chemismus überhaupt, über chemische Elemente, über Lebenschemismus, Magnetismus u. s. w. mitgetheilt, ohne jedoch in diesem Punkte zu weit zu gehen, oder blossen Hypothesen einen zu grofsen Werth beizulegen. Ganz besonders möchte ich meine Hypothese über Magnetismus den Physikern zur Prüfung und weiteren Ausbildung vorlegen. Ich sage nemlich Seite 188 — 190 darüber Folgendes:

In den magnetischen Erscheinungen liegt noch so viel Räthselhaftes, dafs es wohl noch zu voreilig wäre, eine Erklärung derselben für etwas mehr als für eine gewagte Hypothese ausgeben zu wollen. So viel dürfen wir indessen als ausgemacht annehmen, dafs die magnetischen Potenzen eben so verbreitet sind, wie Licht, Wärme und Elektricität, allein in einem nicht

wahrnehmbaren Zustande von Neutralität. Es giebt nur wenige Körper, welche im Stande sind, diesen neutralen Zustend aufzuheben, und s M und n M zu polarisiren *). Durch diese Eigenschaft zeichnen sich der Magneteisenstein, der Magnetkies, der Stahl, das Nickel und Kobalt besonders aus. Woher nun diese merkwürdige Eigenschaft kömmt, ob von einer gewissen krystallinisch polaren Anordnung der kleinsten Theilcheu, oder vielmehr von einer gewissen Ungleichartigkeit in der chemischen Constitution, wissen wir nicht. Es scheint mir, als ob in demselben Masse, in

---

*) In m. „Vergleichenden Uebersicht d. Systems d. Chemie. (Halle 1821. 4.) S. 15 u. 65 betrachte ich den Magnetismus als freie Cohärenz und die „Cohärenz" als „gebundenen Magnetismus" und unterscheide Krystall- und Metallmagnetismus (denen man nun noch den Elektro- und den Thermomagnetismus hinzuzufügen hat; Cohärenz selbst aber ist mir a. a. O.: die in Absicht auf Wirkungsrichtung zur Einseitigkeit gebrachte Schwere, oder die statt nach allen Dimensionen gleichförmig, nach einer vorherrschend entwickelte allgemeine Anziehung. Setzen wir den überall im Weltraum vorhandenen Aether als eine durch die Anziehungskräfte der gewichtigen Substanzen modificirbare Substanz, so werden wir sie zunächst als die Mutter aller Imponderabilien zu betrachten haben, indem sie im Zustande bloſser Repulsionsäuſserung sich anders verhalten muſs, als wenn sie mit der Repulsion zugleich Gegenziehung verbindet, und ebenso auf eine andere Weise, wenn sie sich einseitig der Gegenziehung überläſst, als wenn sie gedoppelter Gegenzugsentwicklung (Polarisirung) unterliegt etc. Ueber das Verhältniſs des magnetischen Prozesses zur ersten, des elektrischen zur ersten und zweiten, nnd des chemischen Prozesses zu allen drei Dimensionen, und über die Grundverschiedenheiten des Farblichts und des + E und — E, vergl. auch m. Experimentalphysik. I. S. 454—455; die ganze 13te Bemerk. daselbst.

Kastner.

welchem Licht von der Sonne der Erde zuströmt, Magnetismus von dieser gegen jene wieder ausströmte, und zwar im neutralsten Zustande in der am meisten erleuchteten Aequator-Zone, und polarisirt an den Polen der Erdaxe. Es läſst sich nicht leugnen, daſs die Erscheinungen von Licht, Wärme, Elektricität und Magnetismus in einer gewissen Causalverbindung stehen; es fragt sich nur, in welcher? Folgende Hypothese scheint mir die einfachste und natürlichste zu seyn: Die Planeten empfangen von der Sonne Licht (+E—E); sie binden und zerlegen es, und erzeugen dadurch Wärme und +E und — E. Die Wärme aber dehnt die Körper aus und stört das Gleichgewicht der Cohäsionszustände und chemischen Constitutionen. Dadurch erleidet die Wärme selbst wieder eine uns noch räthselhafte Veränderung, und wird in Magnetismus verwandelt. Alle wägbaren Körper sind Leiter für den Magnetismus, zu welchen sie wenig Verwandschaft zu besitzen scheinen. Als Glieder eines Planeten haben die lebenden Körper wohl Empfänglichkeit für Licht und Wärme, allein es fehlt uns ein Sinn für Magnetismus, von dem wir beständig umflossen und durchdrungen sind. Daher ist dieser für uns am meisten räthselhaft. Als Bewohner der Sonne würden wir vielleicht statt eines Sinnes für Licht; einen für Magnetismus haben. Magnetismus strömt also nicht nur von der Erde, sondern überhaupt von allen Weltkörpern aus, welche von der Sonne erleuchtet werden. Als einen Beweis dieser magnetischen Ausströmungen mögen wir ansehen, 1) die magnetischen Strömungen am Entladungsdrahte eines elektrochemischen Apparats, oder an einem thermomagnetischen Metalle; denn die Erde selbst ist doch in dieser Beziehung nichts anderes, als ein groſser Thermomagnet, und 2) den Umstand, daſs in den höchsten Regionen der irdischen Atmosphäre, bis zu welchen bisher je ein Mensch ge-

langen konnte, die Magnetnadel eben so polarisch bleibt, wie auf der Oberfläche der Erde *).

Es ist überhaupt nach den Gesetzen anderer Naturthätigkeiten, gar nicht wahrscheinlich, daſs sich die Planeten gegen die Sonne blos passiv verhalten sollten; wir sehen doch überall in der Natur Wechselwirkungen; warum sollte nun die Sonne immer nur einseitig abgeben und nichts dagegen empfangen? Wäre dieses der Fall, so hätte sich in einem Zeitraume von mehreren Jahrtausenden die Leuchtkraft der Sonne, ungeachtes ihrer Gröſse, vermindern müssen, während die Erde nebst den übrigen Planeten mit Licht und Wärme übersätigt seyn würden, was aber keineswegs der Fall ist **). Es ist mir also weit wahrscheinlicher, daſs die Ordnung und Bewegung im Planetensysteme durch einen Kreislauf ununterbrochen erhalten wird. Das Herz dieses Systems ist die Sonne; von ihr strömt das bewegende Prinzip nach den Planeten, wie das Arterien-Blut zu den Gliedern, und kömmt zu uns als Licht; dies geht durch die Metamorphosen der Wärme, Elektricität uud des Chemismus in Magnetismus über, welcher wieder, wie das Venenblut zum Herzen, zur Sonne zurückströmt, um dort durch einen entgegengesetzten Verwandlungs-Prozeſs wieder in Licht überzugehen. Mathematiker mögen sehen, wie aus diesen Prinzipien der wechselseitigen Anziehungen zwischen Licht und Planeten, und zwischen Magnetismus und Sonne, so wie aus den gegenseitigen Abstoſsungen zwischen Sonne und Licht und Planeten und Magnetismus die Bewegungen der Himmelskörper abgeleitet werden können. Bewegende Strömungen dieser Art sehen wir im Kleinen an den elektromagnetischen Drehapparaten **).

---

*) Vergl. jedoch die Vorr. z. 2. B. d. 2. Aufl. m. Experimphys. K.

**) (?) Vergl. m. Meteorlogie. B. I, u. II. S. Kastner.

***) S. m. Phys. §. 170. Buchner.

Ueber die chemische Einwirkung des Magnetismus;

vom

Dr. Dulk, Apotheker in Königsberg.

In Schweigger's Neuem Journal Bd. 4, H, 1. S. 133 sind einige von I. Murray angestellte Versuche erzählt über die Zersetzung der Metallsalze durch den Magnet. Bei einer freilich nur flüchtigen Wiederholung dieser Versuche glaubte auch ich die erfolgte Zersetzung der Salze, wenigstens gröfstentheils, der magnetischen Kraft zuschreiben zu müfsen. Denn auch ich sah, dafs eine Auflösung von salzsaurem Quecksilberoxyd durch einen hineingestellten Magnetstab vollständig zersetzt, und das Quecksilber in metallischem Zustande ausgeschieden wurde. Diese Zersetzung erfolgte auch, als der Magnetstab mit Copalfirnifs überzogen worden war. Wenn nun auch die übrige Oberfläche des Stabes unangegriffen blieb, so fand doch an der ersten Berührungsstelle, nämlich an der Oberfläche der Flüssigkeit, eine starke Einwirkung statt, wodurch der Magnetstab tief hinein zerstört wurde. Murray sieht dieses nur als durch die entweichenden sauern

Dünste, welche bei der Zersetzung des Salzes sich entwickeln, hervorgebracht an, so daſs also die Säure in Dunstgestalt von der metallischen Basis sich losmache; mir schien es jedoch bedenklich, sogleich in diese Ansicht einzugehen, da die Flüssigkeit nur statt des Quecksilbers Eisen aufgelöst enthielt. Auch gab ein gleicher unmagnetisirter Stahlstab gleiche Resultate. Denselben Erfolg hatten die mit andern metallischen Salzen, dem salpetersauren Silber u. s. w. angestellten Versuche, so daſs ich, so sehr es auch mein Wunsch war, doch nicht eine Ueberzeugung von der chemischen Einwirkung der magnetischen Kraft erhalten konnte. Um diesen Zweck zu erreichen, überzog ich den vorhin gebrauchten Magnetstab völlig mit Firniſs zu wiederholtenmalen, und legte ihn der Länge nach in der Richtung des magnetischen Meridians in die Quecksilberauflösung. Erst nach ziemlich langer Zeit trat eine geringe Wirksamkeit ein, die sich aber nicht etwa vorzugsweise an den Polen des Magnets, sondern gleichförmig der ganzen Länge des Stabes nach zeigte, indem durch den Firniſsüberzug zwar die Flächen, aber nicht die scharfen Kanten des Stabes hinlänglich geschützt waren. Als nach mehreren Stunden der Stab aus der Flüssigkeit genommen wurde, bildeten die ausgeschiedenen Quecksilber-Kügelchen genau und überall in gleicher Menge die ganze Form des Stabes ab. Bei einer chemischen Einwirkung des Magnetismus hätte die Zersetznng des Salzes in der Mitte des Stabes nicht eintreten, nach den Polen zunehmen und an diesen selbst vorzüglich glänzend sich zeigen müssen.

Um eine stärkere magnetische Kraft mit Ausschluſs der elektrochemischen zu versuchen, breitete ich salpetersaure Silberkrystalle mit etwas Wasser befeuchtet auf einer Glasscheibe so der Länge nach aus, daſs der auf die als Decke dienende Gasscheibe gestellte Hufeisenmagnet, welcher gewöhnlich 20 Pfund trägt, aber 23 bis 24 Pfund zu tragen vermag, mit seinen Polen auf die äuſsern Enden der unter den Polen etwas aufgehäuften, jedoch untet sich in Verbindung stehenden Silberkrystalle zu stehen kam. So vorgerichtet wurde das Ganze in den magnetischen Meridian gestellt, und der Einwirkung des Magnetismus überlassen; jedoch zeigte sich keine Reduction des Salzes. Nach Monaten zeigte zwar die untere Glasscheibe, auf welcher sich etwas von der Silbersolution verbreitet hatte, eine dünne Silberhaut, und zwar an dem Nordpole; da jedoch die Vorrichtung so gestellt war, daſs der Theil am Nordpole vorzüglich den Sonnenstrahlen ausgesetzt gewesen, so könnte der bemerkte Erfolg auch den desoxydirenden Sonnenstralen zugeschrieben werden. Es wurde daher dieser Versuch mit folgenden metallischen Salzen wiederholt: salpetersaures Silber, salzsaures Quecksilber, essigsaures Bley- und schwefelsaures Eisen, jedes an Gewicht 20 Gran, mit einigen Tropfen Wasser befeuchtet zwischen zwei Glasscheiben gelegt, so daſs das salpetersaure Silber die oberste, das schwefelsaure Eisen aber die unterste Lage bildete. Die ganze Vorrichtung wurde mit einem schwarz seidenen Tuche bedeckt und darauf Bedacht genommen, daſs alles Licht völlig abgehalten war. Jetzt fand sich nach

langer Zeit alles unverändert, und keines der Salze zeigte eine Spur von erlittener Reduction. Eben so liefs ein mit schwefelsaurer Eisenauflösung be- chtetes Papier, auf die eben angeführte Weise der Einwirkung des Magnets ausgesetzt, keine Spur von reduzirtem Metalle erkennen. Bei einer wirklichen chemischen Wirksamkeit der magnetischen Kraft, und bei einer so vielfältig behaupteten Einerleiheit des Magnetismus mit der Elektricität, wäre auch hier eine Scheidung des Salzes in seine Bestandtheile zu erwarten gewesen, so dafs, da die unter beiden magnetischen Polen gelagerten Salztheilchen mit einander in Verbindung standen, die Säure an dem einen — dem Südpole? — die Basis an dem andern — dem Nordpole? — hätte auftreten müssen. Da nun die Kraft des angewandten Hufeisenmagnets wohl hinreichend intensive Stärke besafs, um durch dünne Glasscheiben einige Grane eines metallischen Salzes zu reduziren, wenn sie eine solche Wirkung hervorzubringen im Stande gewesen wäre, so folgt aus den obigen Versuchen, dafs der Magnetismus für sich nicht im Stande ist, die Basis der metallischen Salze von der Säure zu trennen, und sie in den regulinischen Zustand zurückzuführen.

Zu diesen lange unterbrochenen Versuchen zurückkehrend, mit dem Wunsche, auf eine oder die andere Weise die chemische Wirksamkeit des Magnetismus bestätigt zu sehen, füllte ich eine zweischenklige Röhre mit schwefelsaurer Eisenauflösung, versah beide Schenkel mit Zinkstreifen, stellte den Apparat in den magnetischen Meridian, und brachte

an den nördlichen Schenkel den Südpol des Hufeisenmagnets. Die Zersetzung schritt in beiden Schenkeln und in einer dritten ähnlich vorgerichteten Röhre, mit Ausschluſs der magnetischen Kraft, gleichmäſsig fort; das Eisen wurde nicht in der nach Norden gerichteten Röhre metallisch, sondern in allen drei Röhren als Oxyd ausgeschieden. Der Versuch wurde dahin umgeändert, daſs bei allen drei Röhren die atmosphärische Luft ausgeschlossen wurde. Der Erfolg war bei allen derselbe; d. h. das Eisen legte sich in metallischer Gestalt in spizzigen Nadeln an die Zinkstreifen an, nur schien bei der dritten Röhre die Zersetzung des Salzes etwas zurückzubleiben, dagegen in der nach Norden gerichteten Röhre schneller vorzuschreiten, und die Eisentheilchen sich hier zahlreicher an dem Zinkbleche anzusetzen. Nun wurde der Versuch umgekehrt; die Röhren füllte ich mit schwefelsaurer Zinkauflösung, versah jede mit einem Eisenstäbchen, brachte, wie vorhin, die zweischenklige Röhre in den Wirkungskreis des Magnets, die dritte auſserhalb desselben: bei keiner zeigte sich nach zwei Tagen eine Spur einer geschehenen Einwirkung. Dieser Versuch wurde in der Art wiederholt, daſs ein mit den beiden Polen des Magnets in Verbindung gesetzter Stahldraht in die schwefelsaure Zinkauflösung eintauchte, aber auch jetzt erfolgte keine Zersetzung, und die Zinkauflösung zeigte sich ganz eisenfrei. Eine Silberauflösung wurde aber durch den mit den beiden magnetischen Polen verbundenen Eisendraht vollständig zerlegt; gleicher Erfolg zeigte sich jedoch auch bei einem unmagnetisirten Eisenstabe. Beide

waren an dem Punkte der ersten Berührung, an der Oberfläche der Flüssigkeit, von der Säure durchfressen, und um diesen Punkt hatten sich die glänzenden Silberkrystalle angehäuft. Durch Platin aber, mochte es mit den Polen des Magnets verbunden seyn oder nicht, gelang es nicht, die Silbersolution zu zersetzen, das Platin war nicht im mindesten angegriffen. Eben so wenig gelang es, durch einen mit den magnetischen Polen verbundenen Silberdraht eine Kupfersolution zu zersetzen, oder ein sonstiges Zeichen der Einwirkung der magnetischen Kraft zu erhalten.

Da aber der gleichsam geschlossene Kreis des magnetischen Fluidums der Wirksamkeit desselben hinderlich seyn könnte — denn hier tritt ja der an beiden Enden mit den Polen des Magnets verbundene Stahldraht in die Cathegorie des Hufeisenmagnets, bei dem umgebogenen, in die Flüssigkeit eintauchenden Theile des Drahtes, ist deshalb die magnetische Kraft = o, und tritt erst nach den Polen zu wieder hervor — so wurde die Vorrichtung ähnlich getroffen, wie bei Zersetzungen durch galvanische Elektricität, d. h. eine im Knie gebogene Glasröhre zu obigen Zwecken benutzt, wurde mit schwefelsaurer Zinkauflösung beinahe gefüllt, in jedem Schenkel derselben ein Eisenstab gestellt, so aber, dafs sich die Enden nicht zu nahe kamen, vielmehr in einer solchen Entfernung blieben, wie bei galvanischen Zersetzungen. Die entgegengesetzten Enden der Stäbe wurden mit den beiden Polen des Hufeisenmagnets verbunden, und die Vorrichtung in der Richtung des magnetischen Meridians

der etwaigen Einwirkung des Magnetismus überlassen; aber auch nach 24 Stunden waren die Stahlstäbe unangegriffen, und die schwefelsaure Zinkauflösung eisenfrei. An den Enden der mit den Polen des Magnets verbundenen Stahldrähte zeigten sich unverkennbar die entgegengesetzten magnetischen Pole, jedoch nur nach Verhältniſs der Masse der Stahldrähte. Ich machte also noch einen Versuch, die ganze magnetische Kraft des Hufeisens wirken zu lassen, und brachte unter die Pole desselben ein mit schwefelsaurer Zinkauflösung gefülltes Schälchen, so daſs die beiden Pole selbst in die Flüssigkeit etwas eintauchten; aber auch hier erfolgte nicht die mindeste Reaction.

Hierauf wurde die im Knie gebogene Röhre mit hartem oder Brunnenwasser gefüllt, und wieder mit den beiden, mit dem Magnet verbundenen, Stahldräthen versehen; aber auch jetzt zeigte sich an den beiden gegenüberstehenden Enden der Stahlstäbe nicht die mindeste Gasentwickelung, welche eben so wenig durch einen Zusatz von salzsauren Natron hervorgerufen werden konnte. So blieb diese Vorrichtung 3 Tage hindurch stehen, und es konnte keine andere Einwirkung entdeckt werden, als daſs am dritten Tage in dem am Nordpole des Magnets befindlichen Schenkel der Röhre der Stahldraht an dem ersten Berührungspunkte mit der Flüssigkeit etwas angegriffen, und die Röhre von sich ausscheidendem Eisenoxyd gelb gefärbt wurde. Es leuchtet aber ein, daſs dieses nicht den magnetischen, sondern den bekannten elektrochemischen

Kräften zugeschrieben werden müsse, und ist wohl der Umstand, dafs dieser Erfolg sich nur am Nordpole zeigte, nur Zufälligkeiten zuzuschreiben, und vielleicht darin zu suchen, dafs der Stahldraht am Nordpole frei in der Glasröhre schwebte, und die Oberfläche der Flüssigkeit hier in einem Kreise den Draht umgab; bei dem am Südpole befindlichen Stahldraht bemerkte ich dagegen, dafs er an der Glasröhre anlehnte, und hier die Flüssigkeit sich an dem Drahte in die Höhe zog, daher die nur einer schwachen elektrischen Thätigkeit fähige, über eine gröfsere Fläche ausgebreitete Flüssigkeit, nicht, gleichsam einschneidend, auf den Stahlstab wirken konnte.

Während solcher Versuche, bei denen elektrochemische Zersetzungen Statt fanden, wurde, freilich ohne Hoffnung auf günstigen Erfolg, kleineren Spuren von freiwerdender Elektricität nachgespürt, aber, wenigstens durch die mir zu Gebote stehenden Mittel, keine aufgefunden. Wenn andere Versuche, in der Absicht angestellt, bei geschlossenem magnetischen Kreise in dem schliefsenden Metalldrahte freiwerdende Elektricität zu entdecken, gleich einen eben so ungünstigen Erfolg hätten, so kann ich doch den Wunsch nicht unterdrücken, dafs es in solchen Versuchen geübtern, mit feineren und empfindlicheren Vorrichtungen, z. B. der Becquerel'schen, versehenen Physikern gefallen möge, einige Versuche hierüber anzustellen; freilich wird immer ein grofses Hindernifs darin liegen, dafs nur wenige Metalle für das magnetische Fluidum Em-

pfänglich-

pfänglichkeit zu besitzen scheinen, ohne welche Bedingung wohl kein Erfolg erwartet werden darf, und dafs überhaupt dem Magnetismus das Vermögen zu mangeln scheint, so wie die Elektricität die Körper zu durchströmen, da in jedem des Magnetismus fähigen Körper dieser nur nach Verhältnifs hervorgerufen werden kann. Denn es gelang mir auch nicht, bei dem den magnetischen Kreis schliefsenden Stahldrathe Spuren von Elektricität zu entdecken. (S. weiter unten S. 474 die Anmerk. K.)

Es war noch übrig, die von den Herren Prof. Maschmann und Hansteen (siehe Gilbert's Annalen. Jahrg. 1822. 3tes Stück S. 234) angestellten Versuche, aus welchen die Einwirkung des Magnetismus auf die Ausscheidung des Silbers beim Dianenbaum unwiderlegbar hervorzugehen schien, zu wiederholen. Leider ist es mir auch hier nicht gelungen, irgend ein Zeichen einer solchen Einwirkung zu erhalten. Zwei zweischenklige Röhren, von denen jedoch die eine einen kleineren Durchmesser hatte, wurden auf die zur Darstellung des Dianenbaums erforderliche Weise vorgerichtet, die weitere in die Richtung des magnetischen Meridians gestellt, und dem nach Norden gerichteten Schenkel der Südpol des Hufeisenmagnets möglichst nahe gebracht; die zweite engere Röhre aber in der Richtung von Ost nach West aufgestellt. Sobald die Auflösung des krystallisirten salpetersauren Silbers auf das bereits in den Röhren befindliche Quecksilber gegossen wurde, fieng sogleich in beiden Röhren die Reaction an, und nur bei dem ersten Angriff schied sich etwas Quecksilbersalz aus. Nachher

erhoben sich in allen 4 Schenkeln die Silberkrystalle mit ihrem gewöhnlichen Glanze, und ich konnte keinen Unterschied wahrnehmen. Beim ferneren Wachsen des Dianenbaums blieb dieser zwar in dem südlichen Schenkel etwas zurück, jedoch dann erst, als er schon beinahe aus dem Wirkungskreise des Südpols heraus, und etwa 3'' über demselben erhaben war. Diesen Erfolg kann ich um so weniger dem Magnetismus zuschreiben, als auch in der andern Röhre das Wachsthum des Dianenbaums nicht gleichmäſsig in beiden Schenkeln vorschritt, sondern hier der Baum in dem östlichen Schenkel einen eben so bedeutenden Vorsprung erlangte, wie dort in dem nördlichen. Den Grund dieses verschiedenen Wachsthums weiſs ich nicht anzugeben; vielleicht lag er in einer *etwas*, wenn auch unmerklich, geneigten Stellung der Röhre, so daſs dadurch die Oberfläche des Quecksilbers in dem einen Schenkel etwas vergröſsert wurde; vielleicht, daſs der eine Schenkel den Sonnenstralen etwas mehr ausgesetzt gewesen war, als der andere, u. s. w., doch kann ich diese Verschiedenheit des Wachsthums nur für zufällig halten. Daſs die Reduction des Silbers in der dem Magnetismus ausgesetzten Röhre schneller (in 7 Stunden) beendigt war, als in der andern (neml. in 9 Stunden) lag in dem verschiedenen Durchmesser der Röhre, welchem zufolge das Niveau der Flüssigkeit einen höheren Standpunkt hatte, mithin der Dianenbaum auch höher wachsen muſste; doch war der Baum in dieser Röhre von derselben Höhe, wie in der ersteren, als in dieser die Reduction beendigt war.

Was in diesen Versuchen die Wahrnehmung der Einwirkung des Magnetismus verhindert hat, vermag ich nicht anzugeben, und bemerke ich nur noch, daſs ich wissentlich nichts versäumt habe, um einen günstigen Erfolg herbeizuführen, und daſs meine Silbersolution ein spec. Gewicht von 1,140 hatte.

Etwas über das Döbereiner'sche Phänomen;

von

Ebendemselben.

Zur Erklärung des Döbereiner'schen Phänomens halte ich wohl die von dem Entdecker selbst zuletzt in diesem Archiv dargelegte Ansicht am geeignetesten, nach welcher wir das Sauerstoffgas als den Träger der negativen Elektricität, das Wasserstoffgas als den Träger der positiven Elektricität zu betrachten haben. Das schwammige Platin bildet hier also keineswegs ein Glied einer elektrischen Kette, sondern wirkt blos als Vermittler, indem es den beiden, mit Wärmestoff beladenen Elektricitäten Gelegenheit giebt, sich zu verbinden, wobei, wie gewöhnlich, Wärme frei wird, welche das Platin in den glühenden Zustand versetzt, wodurch nun wieder das Wasserstoffgas mit Flammen entzündet wird. Denn der Versuch selbst zeigt ja,

dafs die Entzündung des Wasserstoffgases nicht gleich im Anfange, sondern dann erst erfolgt, wenn der Platinschwamm glühend geworden ist: jene Entzündung ist mithin nur eine Folge von diesem Erglühen des Platins. Die ganz vorzügliche Wirksamkeit des Platins scheint nun sowohl darauf zu beruhen, dafs das Platin nicht zu den vorzüglichsten Leitern des elektrischen Fluidums gehört, und daher, wie bekannt, leicht durch dasselbe in den glühenden Zustand übergeführt wird, andern Theils aber auch auf der Eigenschaft des Platins, bei der Reduction aus den Salzen eine schwammige und poröse Beschaffenheit anzunehmen. Hieraus möchte ich mir auch das Mifslingen einiger von mir angestellten Versuche erklären: Mengungen aus Kohle und feiner Metallfeile darzustellen, welche, an Leitungsfähigkeit ohngefähr dem Platin gleichkommend, sich eben so wirksam zeigen möchten zur Verdichtung und Entzündung des Wasserstoffgases, als das Platin selbst. Jedoch bietet uns schon die reine Kohle einen Stoff dar, welcher im ausgezeichneten Grade die Eigenschaft besitzt. die Gase zu verdichten. Diese Eigenschaft ist aber auch nicht auf die Kohle eingeschränkt, und wenn wir sehen, dafs der eine Stoff mehr Fassungskraft für das eine Gas, als für das andere besitzt, so ist der Grund davon vielleicht in der gröfsern Fassungskraft dieses Stoffes für die eine als für die andere Elektricität zu suchen, je nachdem er sich selbst zu den alkalischen oder aciden Stoffen, d. h. zu der positiven oder der negativen Elektricität hinzuneigen scheint. So nimmt nach Saussure die Kohle von dem Sauerstoffgase

9,25, von dem Wasserstoffgase dagegen nur 1,75 Raumtheile auf, u. s. w. Wird die Kohle aber mit Sauerstoffgas gesättigt, und dann in Wasserstoffgas gebracht, so wird ihre Einsaugungskraft für dieses Gas sehr vermehrt, und es wird davon soviel aufgenommen werden müssen, als nöthig ist, damit durch das +E des Wasserstoffgases das —E des Sauerstoffgases ausgeglichen werde, wobei denn die beiden wägbaren Bestandtheile der Gase zu Wasser zusammentreten werden. Hier wirkt die Kohle ganz gleich dem Platinschwamm, welcher mit Wasser oder Alkohol befeuchtet und davon durchdrungen, die allmählige Zusammentretung der Gase zu Wasser vermittelt, ohne daſs hier Flamme entstehen kann; weil die Elektricitäten nur nach und nach sich ausgleichen, und das Platin dadurch nicht in den glühenden Zustand versetzt werden kann. Die gegenseitig vermehrte Einsaugung der Gase durch Kohle findet nur Statt bei solchen Gasen, die sich in einem elektrischen Gegensatze befinden, wie Sauerstoffgas und Wasserstoffgas — Sauerstoffgas und Stickstoff — Stickstoff und Wasserstoff, nicht aber bei Stickstoff und Kohlensäure etc. etc., welche also wegen des mangelnden elektrischen Gegensatzes auch keine Verbindung eingehen können.

Die groſse Verschiedenheit der Kohlengattungen, Hinsichts der Einsaugung der Gasarten, hängt aber nicht allein von der Porosität ab, da bekanntlich die dichteste Kohle von Buchsbaumholz das gröſste Volumen Gas aufnimmt, sondern auch von der spec. Schwere, d. h. von der Masse, welche dem elektrischen Fluidum als Leiter dienen, und von

welcher dieses aufgenommen werden mufs. Doch ist es nothwendig, dafs die Masse hiebei noch Porosität behalte; denn nimmt die Dichtigkeit der Masse zu sehr zu, so wird es den Gasen nicht möglich seyn, in die dichte Masse einzudringen, und diese wird nur noch mit ihrer Aussenfläche wirken können. Wird das Gas aber noch in die innere Masse aufgenommen, so findet jedes kleinste Gastheilchen eine kleine Fläche, auf welcher das elektrische Fluidum desselben, den zur Gasform nöthigen Wärmestoff gebunden haltend, sich ausbreiten und auf diese Weise den wägbaren Bestandtheil des Gases verdichten kann.

Wenn aber das Erglühen des Platinschwamms von der Ausgleichung der entgegengesetzten Elektricitäten des Sauerstoffgases und Wasserstoffgases bedingt ist, so müfste dieses Erglühen erschwert oder vielleicht ganz gehindert werden, wenn der Platinschwamm mit guten Leitern der Elektricität sich in Verbindung befindet. Das Erglühen zeigte sich mir aber nicht nur, wenn der Platinschwamm sich noch im Platintiegel befand, sondern auch, wenn ich den Tiegel auf ein Preufsisches Thalerstück setzte, und auf dem Tische mehrere Thaler so aneinander reihte, dafs eine ganze Leitungskette gebildet wurde, die ich zum Ueberflufs vom letzten Thaler durch eine Kette noch besonders mit dem Boden verband. Eben so erglühte das Platin, wenn es auf den ersten Thaler geschüttet wurde.

Wird nun dadurch die oben erwähnte Ansicht widerlegt, oder läfst sich vielleicht nur soviel daraus folgern, dafs die gegenseitige Anziehungskraft

der entgegengesetzten Elektricitäten das Leitungsvermögen der Metalle überwiegt, dadurch also ihr Zusammentreten und ihre Verbindung nicht gehindert wird?

Wie wirkt nun der durch Knallgas durchschlagende elektrische Funke? Sehen wir die beiden Gase als die Träger der entgegengesetzten Elektricitäten an, so werden in dieser Gasmischung die in's Unendliche getheilten imponderablen Bestandtheile der Gase mit entgegengesetzten Kräften neben einander bestehen, in einem Momente aber vereinigt seyn, wenn der elektrische Funke — das schon zur Ausgleichung gelangte elektrische Fluidum — die nächsten Partikelchen gleichfalls zur Ausgleichung veranlaſst*), welche sich mit undenkbarer Geschwindigkeit durch die ganze Gasmischung fortpflanzt. Ist aber die Gasmischung von der Art, daſs die eine Gasart in zu groſser Menge vorhanden ist, so wird auch in demselben Verhältniſs, die eine elektrische Kraft überwiegend, die entgegengesetzte aber nicht in hinreichender Menge vorhanden seyn, als daſs der in einem Moment durchschlagende Funke eine Ausgleichung der beiden Kräfte einleiten könnte, er wird also erfolglos bleiben. Anders verhält es sich mit dem schwammigen Platin, welches auf die Gasmischung eine längere Zeit hindurch einwirken, in dieser die beiden Elektricitäten vereinigen, und aus den wägbaren Bestandtheilen Wasser bilden kann.

*) Daſs der schon bestehende elektrische Funke die noch in Spannung befangene Elektricität (das unausgeglichene +E und —E) zur Ausgleichung (Vereinigung zu o E)

Elektricitäts-Erregung durch Erkalten geschmolzener fettiger Materien innnerhalb metallener Gefäfse *);

beobachtet von Knibbe, Apotheker in Torgau, und Constantini, Hofapotheker in Rothenburg a. d. Fulda.

(Briefliche Mittheilungen an den Herausgeber.)

1.

Die elektrischen Figuren auf frisch bereiteter Chocolate, welche Apotheker Raab im XVI. Bd., 2, H., des Repertoriums beschreibt, waren mir nicht neu; schon in meinen Lehrjahren, als mir die Arbeiten des Laboratoriums anvertraut wurden, bemerkte ich sehr häufig, vorzüglich zur

bestimme, ist eine Annahme, welche es wohl verdient, durch Versuche geprüft zu werden, obgleich es sehr schwierig seyn dürfte, hierüber reine Ergebnisse zu erhalten. Kastner.

*) Vergl. m. Experimentalphysik I. 485. Bem. 5. — Pabst Crell's Ann. 1784. II. 119 ff.), Liphardt (a. a. O. 1786. II. 325), Bünger (Gilbert's Ann. XXIII. 230), und neuerlich Raab (Repertor. f. d. Pharmacie. XVI. 244 u. s. f.) haben Beobachtungen, ähnlich den nachstehenden, über Elektricitäts-Erregung durch erkaltende Chocolate angestellt, aus denen im Allgemeinen Fol.

Sommerszeit, wenn die ausgeschlagenen Tafeln zur schnelleren Abkühlung in den Keller gebracht waren, dergleichen Figuren gerade so, wie sie Herr Raab beschreibt; späterhin sahe ich diese Figuren nicht wieder (vielleicht, weil ich dieser Erscheinung weniger Aufmerksamkeit schenkte). Der erwähnte

---

gendes als Hauptergebnifs hervorgeht: 1) dafs nicht nur Chocolate (mit oder ohne Zucker etc.), sondern — nach Pabst — überhaupt erstarrbares Fett, beim Erkalten in mehr oder weniger guten Leitern der Elektricität, sich analog verhalte zu dem in der metallenen Schüssel erkaltendem (zuvor geschmolzenen und in dieselbe ausgegossenen) Harze des gewöhnl. Elektrophors, indem es (vorzüglich an jener Fläche, mit welcher es beim Erstarren den guten Leiter berührte) an seiner Oberfläche elektrisch geladen erscheine; 2) dafs in Folge von selbst eintretender Entladung (in Raab,s Beob., wo die zum Erkalten noch in den Blechformen befindliche Chocolate in den Keller gebracht wurde) auf der Oberfläche der erstarrten Substanz besondere, kleine, geschlängelt-netzförmige, in ihrer Mitte einen vertieften Punkt darbietende, wie es scheint zum Theil elektrisch bedingte Figuren entstehen, und 3) dafs die Ladung nicht selten bei einer Chocolatentafel zur Bildung zahlreicher elektrischer Funken hinreiche. Es knüpfen sich hieran noch folgende Erscheinungen: a) Schwefel in silbernen Gefäfsen geschmolzen, ist während der Schmelzung und des Geflossenseyns negativ elektrisch, das Silber hingegen stark positiv; beim Erkalten zeigt hingegen der Schwefel + E, das Silber — E (in Glasgefässen geschmolzen hat er nach dem Erkalten — E u. das Glas + E, während der Schmelzung ist hingegen das Glas negativ, und der Schwefel positiv geladen) m. Experimentalphys. a. a. O.; b) Weingeist (Aether etc.) über Kohle verdampft, hinterläfst letztere negativ geladen (darüber abgebrannt, zeigt sich keine Spur von freier E) a. a. O.; c) An einer isolirten Metallplatte vorüberstreichender Wasserdampf ertheilt der Platte freies + E, Eis und

Aufsatz reitzte jedoch meine Aufmerksamkeit aufs Neue, und ich nahm mir vor, bei der nächstvorkommenden Chocolaten-Bereitung besonders darauf zu achten.

Am 4. März des vorigen Jahrs, als ich neubereitete Chocolate nach dem Erkalten aus den Blechtafeln nahm, bemerkte ich ein auffallendes Knistern, ähnlich dem, welches sich beim Entladen eines Elektrophors oder einer kleinen Kleist'schen Flasche hören läfst; ich rief meinen Gehülfen herbei, um jede mögliche Selbsttäuschung zu beseitigen, und die Beobachtungen, soweit es sich thun liefs, zu vervielfältigen. Jede Tafel (es waren einige 50) zeigte beim Berühren mit den Knöcheln des Fingers ein mehr oder weniger starkes Knistern, vorzüglich auf der untern Seite, die mit dem *Bleche* in Berührung gewesen war. Tafeln schichtweise übereinander gesetzt, und die Ecken mit dem Knöchel des Fingers berührt, knisterten auffallend stark. Sechs Loth schwere Tafeln liefsen sich nur durch ein 2- bis 3maliges Berühren entladen. Funken liefsen sich heute auch an der finstersten Stelle im Keller nicht bemerken.

---

gefrierendes Wasser hingegen — E; d) im Temperaturwechsel befangene feste Leiter werden in demselben Maafse thermomagnetisch, in welchem sie durch denselben Wechsel wenig oder unmerklich elektrisirt erscheinen (nur wenn sie auch erwärmt schlecht leiten, zeigen sie entgegengesetzte E; gehören sie aber zu den guten Leitern — sind es z. B. Metalle — so gelangen die freien E nicht zur örtlichen Trennung, weil sie im Momente des Entstehens schon wieder vereinigt oder zu o E ausgeglichen

Kastner.

Die Masse bestand aus gleichen Theilen Cacao und Zucker, Figuren hatten sich auf der Oberfläche der Tafeln nicht gebildet; die Masse war mäſsig heiſs in die Tafeln gekommen.

Diese Beobachtung reitzte meine Neugierde auſserordentlich, und ich beschloſs am andern Tage abermals Chocolate zu machen, um noch mehr Versuche damit anstellen zu können.

Die den folgenden Tag bereitete Chocolate kam um vieles heiſser in die Tafeln, die Masse hatte Gewürzzusatz bekommen, welcher der vorigen fehlte, sonst war die Bearbeitung gleich. 10 bis 15 Tafeln übereinander geschichtet, und entladen, und zwar anstatt durch Berührung durch blose Annäherung entlieſsen sehr kleine, weiſse Fünkchen. Eine zweite Schicht Tafeln zeigte gröſsere und deutlichere Funken und starkes Knistern, als sich meine Frau ihnen mit dem Knöchel näherte, und diese Schicht lieſs sich erst durch eine 4te Annäherung gänzlich entladen; daſs sich hier die Elektricität stärker zeigte, als bei mir und meinem Gehülfen, glaubte ich wohl nicht mit Unrecht der besséren Elektricitätsleitung (Anziehung) der Nerven meiner damals schwangern Frau zuschreiben zu müssen.

Kleine losgebröckelte Stückchen Chocolate, welche noch an den Rändern der Tafeln hingen, wurden, nachdem ich schon viele Tafeln ihrer Elektricität beraubt hatte, mit den Knöcheln des Zeigefingers durch blose Annäherung angezogen, auch willkührlich an den Tafeln hängend hin- und her bewegt. — Die ersten Tafeln dieser Masse zeigten auf ihrer Oberfläche einzelne elelektrische

Figuren aber nicht in so auffallender Menge, als ich sie früher sah. Knibbe.

2.

Die von dem Apotheker Raab bemerkte Erscheinung an der Chocolate (Repert. B. XVI S. 244) ist mir öfters vorgekommen, aber nur dann, wenn die Chocolate entweder zu heiſs in die Formen gebracht (ausgeschlagen) wurde, oder wenn die Temperatur der umgebenden Luft zu hoch war, wo dann ein Theil Cacao-Butter, vermöge geringeren Eigengewichts in die Höhe steigt, und auf der Oberfläche der Tafel ihre eigenthümliche Krystallisation annimmt. Wird die Chocolate nur milchwarm in die Formen gebracht, und die Lufttemperatur ist niedrig, so erkaltet sie schneller, und die Butter hat nicht Zeit, auf die Oberfläche zu kommen, sondern erkaltet in ihrer Mischung.

Hieraus möchte ich fast schlieſsen, daſs die Elektricität an obiger Erscheinung wohl nur wenig Antheil hat. Constantini.

Farbe des Blitzes; vom Herausg

Die Gewitter der beiden letztverflossenen Jahre waren in unserer Gegend fast durchgängig hoch gehende, tief schwebende gehörten zu den Seltenheiten (Einschlagen des Blitzes fand deſshalb auch weit seltener statt, als z. B. vor drei Jahren. 1) Die Farbe der Blitze der Hochgewitter spielte, so weit meine Beobachtungen reichen, in's Gelblichweise, theils in Röthliche, selten in's Blasgrünliche; erstere war bei den höchsten, zwischen den Wolken verzuckenden, letzteres bei den mehr niederen, zur Erde fahrenden der Fall. Die Blitze tief senkender Gewitter erscheinen meist bläulich od. blas-violett. (H. Davy sah elektr. Funkenlicht in erhitzten luftleeren Röhren intensiv, in kalten matt-grün werden).

Ueber die Länge des Funkens, welchen der Blitz zeigt;

von

Gay-Lussac.

Die Länge des Blitzfunkens ist sehr bedeutend, oft eine Stunde lang, wovon man sich in gebirgigen Ländern leicht überzeugen kann. Eine so außerordentliche Länge und der gewaltige Donner, welcher durch den Funken entsteht, erregen natürlich den Gedanken, daſs die Elektricitätsmenge, welche den Funken bildet, unvergleichbar viel grösser sey, als die, welche sich auf den stärksten elektrischen Batterien anhäufen läſst.

Die Explosion läſst sich in der That nicht auf weniger als auf einige Centimeter bestimmen, und die Intensität, die man bei den Batterien nur für eine Explosion von einigen Metern voraussetzen müſste, würde so groſs seyn, daſs es eine Unmöglichkeit wäre, auf der durch den Luftdruck bewaffneten Oberfläche zurückgehalten zu werden. Auf der andern Seite geschieht es häufig, daſs der Blitz, wenn er auf einen Blitzableiter fällt, die Spitze nur bis zu einer geringen Tiefe, bis zu einem Durchmesser von 3—4 Millimetern schmelzt, und diese Wirkung ist wenig verschieden von der, welche sich mit groſsen elektrischen Batterieen hervorbringen läſst.

Allein es läſst sich aus der Länge des Funkens nicht wirklich auf die Intensität der auf un-

sern Conductoren und einer Gewitterwolke angehäuften Elektricität schliessen. Auf uns. Contuctoren wird die Elektricität durch den Druck der Luft gehalten, und der Funke findet nur statt, wenn dieser Druck durch die Elektricität überwältigt werden kann. In einer Wolke hingegen wird die Elektricität blos durch den Wiederstand, welchen die Luft als nicht leitender Körper ihr entgegensetzt, zurückgehalten, und durch dieses Fluidum gedrückt, welches sie von allen Seiten umgiebt, muſs sie den leichtesten anziehenden oder abstossenden Kräften, welche sie ansprechen, gehorchen. Man begreift demnach, daſs der Funke, die Elektricität mag eine noch so dünne Schicht bilden, vorausgesetzt, daſs sie nicht unterbrochen sey, erfolgen, und auf eine groſse Entfernung sich erstrecken kann.

Die Intensität des Funkens wird durch das Ausströmen der Elektricität, die in der unermeſslichen elektrischen Schicht, welche die Wolke einhüllt, enthalten ist, hervorgebracht. Wenn die Schicht unterbrochen ist, was bei einem so schlecht leitenden Körper, wie die Wolke, nicht unmöglich ist, oder auch, wenn die in dem Raum, welchen die Gewitterwolke einnimmt, verbreitete Elektricität nicht Zeit hat, sich zu entwickeln, und auf die Oberfläche der Wolke zu begeben, so wird die Entladung derselben nur partiel seyn, und von jetzt an wird man leicht die gewaltigen Donnerschläge begreifen.

Nach diesen Beobachtungen scheint es uns unmöglich, daſs die Dicke der elektrischen Schicht auf der Oberfläche der Gewitterwolken je nahe eben so beträchtlich seyn könne, als die der Schicht auf den festen Conductoren, den die Repulsion ihrer Mole-

küle würde sie in die Luft zerstreuen: wir sehen, um sie zurückzuhalten, blos den Widerstand der Luft als nicht leitender Körper, und dieser Widerstand kann sehr gering seyn.

Da die ursprünglich in dem Raum, welchen die Gewitterwolke einnimmt, verbreitete Elektricität sich nur allmählig zu einer dünnen Schicht vereinigt, so wird es nach Volta's Theorie schwer, ihr die Bildung von Hagel in so großsen Körnern, wie man sie bisweilen sieht, zuzuschreiben; aber gewifs hängt das Phänomen mit der atmosphärischen Elektricität zusammen, und ob wir gleich die Umstände, die uns zu einem Begriff helfen könnten, noch gar nicht kennen, so können wir doch eine Ursache nicht verwerfen, weil sie uns nicht eine mit den Wirkungen, welche wir erklären wollen, im Verhältnifs stehende Kraft zu haben scheint. (Ann. de Chim. et de Phys. XXIX. 105.)

Dr. Müller's Bemerkung über angeblich durch Wirkung des Blitzes entstandene, verkohlte Holzspähnekugeln.

Auf die im 2ten B. „Zur Naturlehre vom Hr. v. Göthe" enthaltene Aufforderung: wegen Entstehung der Kugeln von verkohlten Holzspähnen, die man in den Höhlungen einer vom Blitz getroffenen Windmühlwelle gefunden hat, und die Döbereiner (Gilbert's Ann. B. 73 S. 114) als durch den Blitz gebildet betrachtet, bemerkt Dr. M. im 7ten Büllet. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur: dafs schon vor vielen Jahren der verstorbene Hüttenrath Abt, eine von solchen Kugeln Hrn. Dr. Günther übergeben habe, die sich in den Zapfenerweiterungen der Welle eines nicht vom Blitze getroffenen Werckes fanden, und nicht daran zweifeln liefsen, dafs sie aus Holztheilchen entstanden, welche durch das Abreiben verkohlt und durch die Rotation zusammengeballt worden waren.

Zur Kenntniſs der Gewitter; Erinnerungen an ältere Beobachtungen vom Herausgeber.

„Bei einem starken Gewitter zogen alle Wolken mit dem Winde von Süden herauf. Zwei niedriger, als die übrigen stehende Wolken, erregten gröſsere Aufmerksamkeit dadurch, daſs sie sich zwar mit anderen Wolken aufwärts bewegten, sich aber immer mehr und mehr einander näherten. Eine derselben war weiſs und vollkommen rund zusammengeballt, die andere hingegen schwarz und mehr zerstreut, aber viel gröſser als die erstere. Beide standen dem Anscheine nach gleich hoch. So wie sie dem Augenmaaſse nach noch um einen Winkel von 5 bis 10 Graden von einander entfernt waren, erfolgte zwischen denselben ein starker Stral, Blitz und Donnerschlag, welcher sich in verschiedenen Feuerströmen über die schwarze Wolke verbreitete, die sich darauf zertheilte, und gleich darauf Regen entlieſs. Der weiſsen konnte ich aber, der Häuser wegen, nicht weiter folgen." Wilke in den Anmerkungen zu Franklin's Briefen. Leipzig 1758. 8. S. 258 ff. §. 42.

„Wenn Blitze einschlagen, so entsteht unmittelbar zuvor unten an der Blitz-entlassenden Wolke ein horizontaler Schein oder Stral, der perpendiculair gegen die Erde herunter schieſst. — Wenn man sich mitten unter der *Wolke befindet*, welche gegen die Erde schlägt, und es dabei stark regnet, so kann man vom Blitze nichts Deutliches sehen; man wird von demselben umgossen und geblendet. Dieses sind gewiſs die gefährlichsten, nächsten und fürchterlichsten Gewitter. Ich habe zwei dergleichen bei Nacht gesehen, welche stark gezündet haben. Es scheint, als kämen diese Blitze aus den obern Wolken, schlügen (zuerst) in die durch den Regen mit der Erde gleichsam verbundenen Wolken, und (dann) von diesen in die Erde." A. a. O. S. 259–261. §. 43.

„Der St. Petrithurm zu Nordhausen hat dieses besonders an sich, daſs sich an verschiedenen Ecken der Thurmstangen, bei Gewittern Elmsfeuer ansetzet, welches die Einwohner zum Vergnügen mit den Händen betasten können. Eben dieses erscheint an dem Thurm zu Plauzat in Auvergne; vergl. Hamburgisches Magaz. VII. 420 und IX. 359. Es würde der Mühe werth seyn, an beiden Orten zu untersuchen: wie die starke Ableitung der Gewitterelektricität, ohne welche dieses Feuer nicht entstehen kann, hier beschaffen sey; weil es heiſst, daſs selbiges an beiden Orten niemals eingeschlagen habe."
a. a. O. §. 61. Kästner.

Ver.

Vermischte Nachrichten.

1.

Selensilber.

Andre del Rio und Mendez fanden unter den Mineralien von Tasco in Südamerika Selensilber in kleinen sechseckigen Tafeln mit abgerundeten Rändern und Winkeln, als wenn sie eine anfangende Schmelzung erlitten hätten. Sie zeigten eine bleigraue Farbe und waren sehr dehnbar. (Ann. de Chim. et de Phys. XXIX. 147.)

2.

Künstliches Bohnerz und Manganoxyd-Hydrat.

Dr. Hühnefeld sah ein dem natürlichen kuglig-schaaligem Eisenerze ähnelndes Eisenoxyd-Hydrat sich bilden, an einem Eisendrathe, der zu lange in einer Lösnng des schwefels. Kupfer's gestanden hatte. Auch ein dem natürlichen Manganoxyd-Hydrat ganz gleichendes, erhielt derselbe bei Bereitung des schwefels. Manganoxyds. Beide Erzeugnisse zeigte Dr. H. den 22. März d. J. in der schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur vor (vergl. deren drittes Bulletin etc. im Jahr 1825.) — Aehnliche chemische Gebilde erhielt ich zum Oefterem, zumal jene der ersteren Art. Kastner.

3.

Zur weiteren Kenntniſs des Blutes.

In der zuvor erwähnten Versammlung der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur wurde vom Herrn Dr. Hühnefeld erwiesen: 1) daſs Blut und andere thierische Flüssigkeiten während der Fäulniſs Sauerstoff absorbiren, und dieses

langsame Verbrennen unter günstigen Umständen mit einer mehr oder minderen Phosphorescenz, welche auch den Verbindungen von Kohlen-, Schwefel- und Arsenikwasserstoff zukommt, verbunden sey; 2) dafs die Blutkohle vom Magnet angezogen werde, wenn die Verkohlung bis zur Erzeugung einer Eisenoxyd-Hydrat-Farbe gediehen ist; 3) warum das in die Venen injicirte blausaure Eisenkali nicht im Blute, wohl aber im Harne entdeckt werde; 2) dafs wegen der Strömungen der Wärme das Thermometer im gerinnenden Blute, so wie in anderen Flüssigkeiten eine verschiedene Temperatur angebe, je nach der verschiedenen Tiefe, in die es eingetaucht werde; 5) dafs Kohlen- und Schwefel-Wasserstoffgas, Ammoniakgas und auch atmosphärische Luft faulige Effluvia aufnehmen und sie in Ringen und Streifen an und nahe an die Gefäfse absetzen, wefswegen die Arbeiten der Taxidermie höchst gefährlich seyen, und durch welche Mittel diese Gefährlichkeit gemindert werden könne; 6) wie Chlor-, Salz-, Weinstein- und Essigsäure auf faulendes Blut und auf Miasmen wirken. (A. a. O.)

4.

Hr. Dr. Müller, Secret. d. schles. Gesellschaft f. vaterl. Cultur, gedachte in der erwähnten Sitzung dies. Gesellschaft der von ihm bemerkten Veränderung der Abweichung und Neigung der Magnetnadel: im Momente des Gefrierens einer (mit letzterer unter ein und derselben Glasglocke befindlichen) Wassermasse; vergl. oben S. 449. Die auf der Oberfläche des Odereises beim letzten Froste auffallend erschienenen Kreisformen, veranlafsten Hrn. M. zu diesem Versuche, der mit einer besseren Vorrichtung verfolgt zu werden bedarf, um sichere Ergebnisse darzubieten.

5.

Chlorkalk als fäulnifswidriges Mittel.

In Frankreich hat man neuerlich den Chlorkalk als Thier-Verwesung und Thierfäulnifs hemmendes Mittel mit dem besten Erfolge angewendet; auch hier hatten wir neulich Gelegenheit von dem grofsen Nutzen dieses wohlfeilen Mittels uns zu überzeugen, als es galt: eine heftig übelriechende Leiche noch einen Tag (bei feuchtwarmer Witterung) zu erhalten. Man begofs die Leiche mit der frisch-bereiteten, gesättigten wässrigen Lösung des Chlorkalkhydrat's, und augenblicklich verschwand aller

Uebelgeruch, ohne späterhin auch nur das Mindeste spühren zu lassen. Die Benutzung dieses wohlfeilen Mittels, das man am schnellsten nach dem (so viel ich weiß) zuerst von mir — vor 9 Jahren — im D. Gewerbsfreund, B. III. S. 88, empfohlenen und angewendeten Verfahren *) bereitet, ist in zahlreichen Fällen für Gesundheits-Sicherung der Menschen und der ihrer Pflege anvertrauten Thiere, so wie für die Förderung des Acker- und Gartenbaues von der größten Wichtigkeit; daß es sich nicht nur dem Wundarzte (zur Reinigung alter Geschwüre, krebsartiger Eiterungen etc.; wie es in dieser Hinsicht bereits erprobt worden), sondern auch überhaupt jedem Heilkünstler dringend empfiehlt, dem daran liegt an Verwesung oder Fäulniß streifende Zerstörungsprozesse lebender animalischer Organismen schnell zu beenden, ist — nach den vorliegenden Thatsachen zu schließen — außer allem Zweifel **). Meines Erachtens sollte von Staatswegen bewirkt werden 1) daß jeder Apotheker des Landes gehalten sey, stets eine beträchtliche Menge gehörig bereiteten, in wohlverschlossenen Stein- oder Glasflaschen (im letzteren Falle: an dunklen Orten) aufzubewahrenden Chlorkalk vorräthig zu halten; 2) daß jede Leiche, ohne Unterschied — statt mit gewöhnlichem Wasser — mit wässriger Chlorkalklösung gewaschen, und daß in jedem Spitale oder Lazarethe sämmtliche Leibwäsche, vor der eigentlichen Säuberung in gedachte Lösung 12 bis 24 Stunden hindurch eingeweicht werde; 3) daß die auf Anatomieen zu verbrauchenden Leichen vor der Zergliederung (so wie alle: Behufs gerichtsärztlicher Anforderungen zu untersuchenden Leichname, vor der Section) mit erwähnter Flüssigkeit ab- und ausgewaschen werden ***); 4) daß jede Kloake und Dungstätte, und

*) Demzufolge man Chlorgas so lange in trocknes Kalkhydrat leitet, als ersteres noch verschluckt wird. Beim Lösen in Wasser hinterbleibt die Hälfte des Kalks, die dann wieder zur neuern Bereitung verwendet wird. Kastner.

**) Um hier nur eins zu nennen, so dürfte jenes Mittel vielleicht Ansteckungsstoffe aller Art schnell zerstören; sowohl dort, wo sie bereits als ausgeschieden abgesetzt und übertragen erscheinen (z. B. auf der Oberhaut, an der Leibwäsche, Bettüberzügen und Betttüchern etc. etc.), als auch dort, wo sie noch im Entwickeln befangen sind; vergl. oben S. 247 Anm. Kastner.

***) Da die anatomischen Instrumente durch Berührung der

jeder zur Aufnahme von thierischen Excrementen bestimmte Behälter, jeder durch die Strafsen der Städte etc. abzuführende Dung, erstere von Zeit zu Zeit, letztere kurz vor der Fortschaffung mit Chlorkalklösung, nach Maafsgabe des obwaltenden Uebelgeruchs entweder befeuchtet oder begossen werde: 5) dafs man, besonders an heifsen Sommertagen, Strafsen und Gossen (Rinnsteine etc.) der Städte mit dergleichen Lösung von Zeit zu Zeit bespritze; 6) dafs Weifsgerber, Leimsieder, Stärkfabrikanten etc. etc. gehalten werden, den bei ihren Geschäften sich ergebenden, nicht selten die Luft ganzer Stadtgegenden verpestenden flüssigen Abgängen Chlorkalk zuzusetzen; 7) dafs gefallenes Vieh der Schindwasen von den Fallmeistern an warmen Tagen mit flüssigem Chlorkalk begossen werde etc. etc. — Man hat in neueren Zeiten den salzsauren Kalk*) mit gutem Er-

Chlorkalklösung leiden dürften, so wird man unmittelbar vor Anwendung derselben den geöffneten Leichnam mit reinem Wasser gehörig ab- und auswaschen, und die Messer etc. mit etwas reinem (nicht ranzig werdendem) Knochenfett zu bestreichen haben.

Kastner.

*) Apotheker Dubuc, Mitglied der königl. Akademie der Wissensch. in Rouen, hat seit 1820 den vollkommen ausgetrockneten salzsauren Kalk als die Vegetation beförderndes Reitzmittel mit glücklichem Erfolge angewandt. Man löst 1 Kilogramm salzs. Kalk in 60 Liter Wasser; eine dergleicher Salzlösung zeigt 2° an der Salzwaage. Man begiefst damit den Erdboden, und säet oder pflanzt nun dasjenige hinein, womit man Versuche anstellen will, und begiefst es nun noch nach einiger Zeit damit zum zweiten oder dritten Male. D. säete Mais (Welschkorn, türkischer Waitzen) in einen leichten Boden, der 8 oder 10 Tage zuvor mit der erwähnten Lösung begossen worden war. In demselben Boden und unter gleicher Lage, aber 6 Fufs davon entfernt, säete er andern Mais, den er blos mit Wasser begofs. Der von Zeit zu Zeit mit wässrigen salzs. Kalk begossene Mais, wurde noch einmal so grofs und stark, als der nur gewässerte. Zwiebeln und Mohn, die ohnehin in der Umgegend von Rouen sehr gut gedeihen, verdoppelten, der Einwirkung des

folge als Vegetationsbeförderer angewendet, aber noch weit wirksamer ist meinen früheren eigenen und späteren fremden Beobachtungen zu Folge, in dieser Hinsicht der Chlorkalk. Es geht nemlich derselbe, während er verwes- und faulbare Substanzen durch Kohlensäure- und Salzsäure-Erzeugung zerstört, zum Theil in salzsauren Kalk über, und leistet daher neben den Vortheilen des salzsauern Kalks auch den noch wichtigeren der beschleunigten Kohlensäure-Bildung; es ist aber bekannt, dafs diese Säure das Hauptnahrungsmittel aller Pflanzen ist *).

6.

Merkwürdiges Verhalten der Humussäure oder Dungsäure.

Dem Vernehmen nach hat Hr. Dr. Sprengel, Privatdocent der Chemie in Göttingen, in Folge einer grofsen Reihe von Versuchen über die Humussäure (Syn. Dungsäure, Dammerdenextract, Düngstoff, Moder, Extract des vermoderten Holzes) die wichtige Entdeckung gemacht, dafs sich die genannte Säure mit dem Eisen zu einem schwer-, ja fast unzersetzbarem Salze verbindet. Näheres hierüber hoffe ich bald mittheilen zu können. Bestätigt sich diese Entdeckung, woran ich zu zweifeln nicht Ursache habe, so erklärt sich leicht: warum dem fruchttragenden Boden

---

salzs. Kalks auf beschriebene Weise unterworfen, ihren Umfang. Auf gleiche Weise gewannen auch durch dieselbe Behandlung Sonnenblumen an Gröfse und an Oelgehalt (der Saamen) und Kartoffeln (Erdbirn, Potaken) an Umfang auffallend. Annal. de Chim. et de Phys. XXV. 241 etc. — Auch in Belgien und Deutschland wendet man hie und da bereits seit einem Jahre den salzs. Kalk zu erwähntem Zwecke mit sehr gutem Erfolge an. Kastner.

*) Man kann leicht mehrere Zentner Chlorkalk in einem Tage bereiten, die Materialien dazu sind sehr wohlfeil; um den Leichnam eines erwachsenen Menschen 24 Stunden und darüber gegen Fäulnifsanfang zu schützen, reicht die Lösung von 2 Loth Chlorkalk vollkommen hin. Kastner.

beigemengtes Eisenoxyd der Vegetation so nachtheilig ist. — Eine (für Blumenscherben, zumal für die meisten Alpengewächse sehr empfehlungswerthe) ziemlich viel humussauren Kalk und auch humussaures Kali enthaltende Erde erhält man, wenn man im Herbste Sägespähne mit wenigem trocknen Kalkhydrat (d. i. mit Wasser zu Pulver gelöschten Kalk) abwechselnd schichtet, und den Winter hindurch im Freien liegen läßt *).

7.

Eduard Rüppel's Reisebericht.

Es ist erfreulich zu vernehmen: wie, so vieler mislungener Versuche ohngeachtet, stets neue Freunde der Naturwissenschaft, der Erdbeschreibung, des Alterthums und der Völkerkunde das Innere Afrika's zum Ziele ihrer Forschungen wählen; so auch unser wackere Landsmann Eduard Rüppel aus Frankfurt a. M. Mit den erforderlichen Kenntnissen der Sprachen, der alterthümlichen Leistungen und der dieselben enthüllenden Kunsterzeugnisse, so wie nicht weniger mit jenen der Natur vertraut, hat er es zweimal nacheinander versucht: durch eigene Beschauung jenes tiefe Dunkel lichten zu helfen, in welches der größere Theil von Afrika für das forschende Auge seit Jahrtausenden versenkt ist, und obgleich in beiden Versuchen nur die Vorbereitung zu dem eigentlichen Werke dargeboten wird, so sind doch die geistigen Gaben dieser Vorbereitung so gehaltvoll, daſs sie jeder nicht unbilligen Forderung gegenüber, als befriedigend hervortreten. Die mit dem regsten Eifer der gesammten Naturwissenschaft, sowohl der reinen als der angewandten, lebende Senkenbergische naturforschende Gesellschaft zu Frankfurt a. Main ertheilt von Zeit zu Zeit (in der Iris-Unterhaltungsblatt für Freunde des Schönen und Nützlichen) Nachrichten von jenen Gaben, von denen folgende neueste (aus den diesjährigen December-Blättern der genannten Zeitschrift entlehnte) den Lesern dieses Archivs hoffentlich nicht

---

*) In meiner „Uebersicht der 115 Säuren" (vergl. m. Grundzüge der Physik und Chemie. Bonn 1821. 8. S. 514) gebe ich der Dungsäure (als 108te Säure) die Stelle unmittelbar nach der Rindensäure (d. i. dem Ulmin) mit der sie indeſs wahrscheinlich zusammenfällt.

Kastner.

weniger geistigen Genuſs gewähren werden, als dem Herausgeber, der, indem er dieses niederschreibt, seine Freude darüber nicht bergen mag.

A) Rüppel's Forschungen über Nordafrika ging voran: die Reise nach Italien und ein vierjähriger Aufenthalt in diesem, sowohl in Beziehung auf Kunst, als auch auf Natur oft und wahrhaft „gelobtem Lande". Er nahm, als er von Frankfurt nach der Universität Pavia ging, seinen Weg über den Gotthart, sandte als Ausbeute dieser Wanderung 125 der ausgezeichnetsten Gebirgsarten desselben an das naturhistorische Museum der gen. Gesellschaft, und unternahm dann von Pavia aus, während der erwähnten 4 Jahre, verschiedene Reisen, besonders nach dem südlichen Italien, das ihm für sein — stets ein Ganzes bezweckendes — mineralogisches Studium, am ersprieslichsten schien. Der Vesuv, die Insel Elba, Sicilien mit seinem Aetna und die Liparischen Inseln fesselten dabei am meisten seine Aufmerksamkeit. Wir entlehnen aus diesem Theile seiner Mittheilungen Nachstehendes:

a) R. fand auf Elba neun neue Abänderungen des kostbaren Lievrit (Jlvait, Yenit; siliciumsaures Kalkeisen), deren Reingestalt ihn in den Stand setzte: ein gerades, rhomboidales Prisma als Primitivform dieses seltenen, bis jetzt nur (auf Lagern im Urgebirge) in den Eisengruben der Insel Elba und in Schlesien bei „Kupferberg" vorgefundenen Gesteins vorauszusetzen. „Auf meinen beiden Reisen nach Elba im Jahr 1816 (berichtet R.) konnte ich immer nur kleine Krystalle erhalten, und diese selbst sparsam; auf meiner dritten Reise endlich im Jahr 1818 war es mir ganz unmöglich, irgend eine ausgezeichnete Form aufzufinden. Seitdem aber gelangte man durch eine glücklich gesprengte Mine an einen Felsriſs, dessen Wände mit ungewöhnlich schönen und groſsen Krystallen besetzt waren. Ein wahres Prachtstück ward nach Florenz in das Museum geschickt, den gröſsten Theil der andern Krystalle erkaufte ich für 400 Livres; daher mein Reichthum an neuen Formen. Ich besitze darunter freistehende Krystalle, die vier Zoll lang sind, und über einen Zoll im Durchmesser haben. Alle diese Stücke fanden sich an einer steilen Bergwand, welche sich zweihundert Schritte südlich von dem Wachthurm von Rio la Marina unmittelbar über das Meerufer erhebt. Hier wechseln Urkalk mit Kalkschiefer, welchen sich Lager von Pyroxen, der in Hornblende übergeht, anlehnen. In ihm ist der Lievrit

eingewachsen, begleitet von Quarz, Eisenglanz, Schwefelkies und Kalkspath."

b) Die Berge der ganzen Westhälfte von Elba bestehen fast einzig aus Granit, der in grofsen Felsmassen bricht, die ehemals mit Vortheil zu Werken der Baukunst verwendet wurden. Fast alle Säulen des Doms von Pisa wurden auf Kosten dieses einst reichen Freistaats hier gebrochen, und die zwei colossalen Säulenschafte, die noch bei „Campo Marriano" unvollendet liegen, sind gleichfalls ehedem von diesen mächtigen Republikanern verfertigt worden, wie die Inschrift auf dem einen Schaft: Opus Pisanum" bezeugt.

c) Den Halbopal zwischen St. Ilario und St. Pietro di Campo glaubt R., seinen an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen zufolge, als ein Erzeugnifs ganz neuer Formation annehmen zu müssen, nämlich als den durch die Verwitterung des (dem Granit entstammenden) Feldspaths entstandenen und darauf von aufgelöster Kieselerde durchdrungenen Kaolin; der Besitz aller Abstufungen des Uebergangs beider Gesteine (des Kaolin und des Halbpal) ineinander, bestärkten R. in dieser Annahme. Der Kaolin wird auf Elba eigends gegraben und nach Florenz geschickt, wo man ihn in einer Porzellan-Fabrik benutzt.

d) R's Untersuchungen über die Bergkrystalle mit eingeschlossenen Wassertropfen, aus der Gegend von Spiaggia della Piodola, zufolge, wird es wahrscheinlich, dafs sie sich in der durch Verwitterung des Porphyrs zusammengehäuften Kieselmasse ganz neuerlich gebildet haben: durch Zutritt eines Krystallisationswassers, welches (auflösend) die Kieseltheilchen und deren Anziehungskräfte in Thätigkeit setzte. Es besteht nemlich der Urfels der bezeichneten Gegend aus einem Feldspath-Porphir, welcher Quarzkrystalle einschliefst. Durch Drusenhöhlen und Felsrisse zerklüftet (vorzüglich deutlich dort, wo die unter Napoleon zu Stande gekommene fahrbare Strafse vorbeiführt) erscheinen die Wände dieses Urfels fast durchgängig mit Quarzkrystallen besetzt, und die Zwischenräume von Thonmasse ausgefüllt. Viele der in dieser breiartigen Masse vorkommenden Bergkrystalle erschienen gänzlich vereinzelt, und ohne alle Verbindung mit fixen Verbindungspunkten, und mehrere unter ihnen enthielten von Luftblasen bedeckte Wassertropfen (an einem Orte fanden sich 30 dergleichen Bergkrystalle, und in einigen derselben zwei, ja sogar drei Luftblasen über

dem Wasser). Genauer untersucht zeigte sich: daſs die Risse, worin sich die Luftblasen bewegen, sämmtlich der Richtung irgend einer der Primitivflächen correspondiren; daſs mehrere Risse ganz mit Wasser erfüllt waren, während andere leer erschienen, und daſs endlich an mehreren Orten Parthien jener thonartigen Masse eingeschlossen zugegen sind, in denen die Krystalle isolirt vorkommen. R. glaubt aus der ganzen Beschaffenheit und Erscheinungsweise schlieſsen zu dürfen: daſs bei den Krystallen mit leeren Räumen, nach Hauy's Theorie, die Blätter des Primitiv-Rhomboeders ungleichförmig zugenommen, und sich bereits vereinigt hatten — ehe noch der Krystallkern ausgefüllt gewesen *), daſs das eingeschlossene Wasser vielleicht das reine Menstruum sey, welches die einzelnen Massetheilchen aufgelöst, und bei Ansetzung derselben sich wieder ausgeschieden habe, und daſs solchen Krystallen, welche noch bräunliche Thonmasse eingeschlossen enthalten, zur Zeit ihrer Bildung die nöthige Menge auflösender Materie abgegangen sey, um die heterogenen Theile auszuscheiden.

e) Von Sicilien aus sandte R. eine ausgezeichnete Folge

---

*) Seitdem ich Alaunkrystalle in Form von octaedrischen Krystallgerippen: mit zwischen gelagertem und eingeschlossenem Berlinerblau sich bilden sah (m. „Einleitung in d. neuere Chemie.“ Seite 232 — 233. Bem. 10.), ist es mir wahrscheinlich geworden, daſs sich fremde Körper (Thonmasse, Wasser etc. etc.) einschlieſsende Einzelkrystalle bilden können, unbeschadet der Regelmäſsigkeit ihrer Krystallform, so daſs dergleichen Körper gleichzeitig mit der sich bildenden Krystallmasse den Krystallraum einnehmen; indeſs fragt es sich: ob manche tropfbare Flüssigkeiten, Thonbrei etc. enthaltende Bergkrystalle nicht ursprünglich Hohlkrystalle waren, die durch noch unbekannte Ursachen (vielleicht zum Theil durch vulkanische Hitze) nach dem Durchgange ihrer Blätter aufrissen, und so das mechanische Eindringen jener Körper vermittelten? Uebrigens weiſs man, daſs die Kieselerde (Siliciumsäure) in Form einer sauren, ziemlich concentrirten wässrigen Lösung dargestellt werden kann.

Kastner.

der verschiedensten Krystallabänderungen des schwefelsauren Strontians und des Schwefel's, so wie schöne Stücke der (schon 1674 von Paolo Boccone unter dem Namen Terra fogliata puzzolente bekannt gemachten, und vor einigen Jahren von Cordier unter dem Namen Dussodile zu einem selbstständigen Mineral erhobenen) blättrigen Stinkerde von Melilli, die er zu den „Inflammabilien" gezählt wissen will. Sie findet sich 1/2 Stunde nördlich von Melilli (ein kleiner Marktflecken 12 Meilen westlich von Agosta) unmittelbar unter der Dammerde, in einer breiten Ausfurchung der horizontalen Flötzkalkstein-Lager. Die einzelnen Lager werden durch eine weiſse thonige Masse abgesondert, und die Blätter selbst sind häufig auf den dünnen Schichtungsflächen mit Wurzelfasern durchwachsen. Der Flötzkalkstein ist von gelblich grauer Farbe, dichtem, zuweilen splittrigem Bruch, und enthält, jedoch sparsam, Versteinerungen von Chamiten. Zu bemerken ist, daſs sich in der Gegend viele Rollstücke einer schwarzgrauen, feinkörnigen Lava finden, die kleine leere Zwischenräume enthält, und die beim Zerschlagen oder Reiben einen bituminösen Geruch entwickelt, (Eines der Stücke zeigte deutlich den Abdruck eines kleinen Fisches, wie sie gewöhnlich auf dem lithographischen Schiefer von Solenhofen vorkommen.)

f) Von Sciacca bis Licate zu, längs der Seeküste von Sicilien, erhebt sich eine Kette von Flötzgebirgen, die gröſstentheils aus Muschelkalk und Gypshügeln bestehen. Ersterer enthält gewöhnlich verstümmelte Versteinerungen. Die Gypshügel sind zuweilen ganze Massen rautenförmiger Krystalle, am gewöhnlichsten aber sind sie derbes Gestein von graulich weiſser, in's Gelbliche ziehender Farbe. In diesem Gyps ist es, wo die reichen sicilianischen Schwefelgruben einbrechen: ja man kann sagen, jeder eingetriebene Schacht stöſst auf Andere dieses Inflammabils; so daſs nur die ungleiche Reichhaltigkeit der Ausbeute die Fortsetzung der Arbeit bestimmt. (Vergl. hiemit m. „Hdb. d. Meteorologie. I. 74 u. ff. 78—79. Kastner.) Die Extraction und Reinigung des Schwefels ist die einfachste Operation, die man sich denken kann. Man sucht die Schwefelmassen vom Muttergestein zu trennen, häuft sie dann in einem 2 1/2 Fuſs hohen Ofen auf, der die Gestalt eines umgestürzten Bienenkorbes hat. Unten ist eine Oeffnung angebracht, und von da nach der Mitte aufwärts ein cylindrischer Canal für den Luftzug.

Durch brennendes Stroh setzt man hierauf die oberen Schwefelstücke in Flammen, deren Hitze die übrige Masse zum Schmelzen bringt. Die geschmolzene Masse fliefst nun durch die untere Oeffnung in (mit derselben in Verbindung stehende) hölzerne Kasten; diese sind viereckig und konisch geformt, damit sich die erkalteten Schwefelbrode um so leichter herausnehmen lassen. Diese Schwefelbrode werden hierauf in die Marine von Girgente, Sciacca oder Licato gebracht, und daselbst zu geringen Preisen (gewöhnlich die erste Qualität pr. Sicilianischen Cantar zu 24 Tari, die 2te zu 18 Tari) verkauft. Viel davon wird jährlich nach Frankreich, Holland und England verschifft, wo er durch nochmalige Rafinirung in die für die Gewerbe brauchbare Beschaffenheit versetzt wird.

g) Die meisten der Sicilianischen Schwefelflötze werden durch Nester und Adern von schwefelsauerm Strontian durchsetzt, ein Gestein, das hier sowohl derb, als in den zierlichsten Krystallgruppen vorkommt. R. fand aufser den von Hauy beschriebenen 4 Krystallabänderungen der geraden Säule mit rhomboidaler Grundfläche noch 4 andere, welche neu sind. Sämmtliche Krystallformen erscheinen meistens sehr zierlich gruppirt, und nur dort, wo der Raum es nicht gestattet, bildet der schwefels. Strontian Schichten mit excentrisch-straligem Längenbruch; in diesen derben Massen ist er fast immer undurchsichtig und grauweifs*), während die wohl ausgebildeten Krystalle wasserhell und mit dem vollkommensten Glasglanze erscheinen. Oft wird er vom krystallisirten Gypse, seltener von krystallinischem Schwefel, begleitet, der überhaupt in Sicilien sparsam vorkommt. Sollte einst die Strontianerde eine wichtige Rolle in technischer Beziehung spielen, so wäre R. zufolge wahrscheinlich Sicilien das Land, von dem man sie mit den

---

*) Letzterer erinnert an den fasrigen Coelestin von Dornburg bei Jena. — Zur Zeit verwendet man den Strontian (als salpetersaures Salz) nur zur Herstellung carminrothen Theater- und andern Kunstfeuers, indefs würde der weifse, derbe Coelestin, dort, wo es an weifsem Baryt (Schwerspath) gebricht, so gut wie dieser zur Fabrikation sogenannten Bleiweifses geringer Sorte verwendet werden können.

Kastner.

wenigsten Kosten beziehen könnte, weil sie bei der Zugutmachung des Schwefels als nutzloses Gestein abfällt.

h) R's Besuch des Feuerbergs Volcano, auf der Insel gleichen Namens, gab Gelegenheit zu Bemerkungen: nicht weniger lehrreich als die vorhergehenden. — Ein sicilianischer Adeliger, Nunziante, und ein Messineser Apotheker, Arosto, vereinigten sich vor etwa 7 Jahren zur Benutzung der dortigen Schwefelminen, und obgleich es späterhin dem Neide gelang, das vortheilhafte Unternehmen, durch einen Regierungsbefehl zu unterbrechen, so war es doch das Mittel geworden: dem Naturforscher zur tiefen Schlucht des thätigen Feuerberges Zugang zu verschaffen. Als Deluc und späterhin Spalanzani diesen (400 Fuſs tiefen) Krater besuchten, muſs er eine von der jetzigen ganz abweichende Gestalt gehabt haben. Gegenwärtig ist er überall von scharfen, fast senkrechten Wänden eingeschlossen, aus welchen ununterbrochen heiſse Schwefelhaltige Dämpfe hervorbrechen. Jene Unternehmer fanden Massen des reinsten vulkanischen Schwefels rund um die Kraterwand sublimirt, die nur die Hände des Sammlers zu erwarten schienen, um diesen eine reiche Ausbeute zuzuführen. — Es stellt der Krater von Volcano (wie alle übrigen vulkanischen Feuerschlünde) einen abgestumpften Trichter dar, der sich in einen etwa 900 Fuſs hohen Kegel vertieft; der äuſserste Rand dieses Trichters ist ellipsoidisch geformt, sein gröſster (von Osten nach Westen gerichteter) Querdurchmesser mag wohl 1100 Fuſs messen, der kleinere hingegen ungefähr 700 Fuſs. Auch dort, wo der Rand des Trichters am niedrigsten ist, vertieft er sich wenigstens gegen 400 Fuſs, und die untere Abstumpfungsfläche mag sich zu der vom oberen Randsaume eingeschlossenen verhalten, beiläufig wie 1 zu 2. Ueber die Hälfte der Vertiefung ist beinahe senkrechte Felswand; nur der obere Theil, der durch ausgeworfene vulkanische Asche gebildet ist, vereinigt sich in kesselförmiger Gestalt. Die Lava, welche die unteren Felswände bildet, ist von gelblich weiſser Farbe; wahrscheinlich eine Folge der unausgesetzt auf sie einwirkenden, aufsteigenden Gase. Sie ist von vollkommen dichtem Bruch, frei von Blasenräumen und Einmengungen fremdartiger Gesteine, und wild in scharfkantige Bruchstücke zerklüftet (die wahrscheinlich Spalanzani täuschten, der hier Basaltsäulen zu sehen glaubte) *). Fast überall

*) Spalanzani beschreibt eine Grotte, die sich an die

aus diesen Spalten dringen stark schweflige und salzige Dämpfe hervor, und selbst der Felspfad, der auf der Südseite ausgearbeitet worden, ist an mehreren Stellen ganz heifs von den aufquillenden Dampfmassen. Ist man auf diesem Pfade zu der unteren Fläche des Kraters gelangt, die übrigens nichts weniger als eben ist, so fesselt vor Allem die Aufmerksamkeit eine konische Erhöhung, die sich auf der nördlichen Seite etwa 60 Fufs über die Fläche erhebt; aus ihr steigen viele Rauchsäulen auf, aber eine ganz vorzüglich stark aus einer ungefähr 14 Zoll grofsen Oeffnung, an der Ostseite der Spitze. Man kann sich ihr kaum auf zwei Schritte nähern, weil ein glühender Luftzug unaufhörlich ausströmt. Hier ertönt ununterbrochen ein schauerlicher Lärm, dem Toben einer grofsen Masse siedender Flüssigkeit ähnelnd. Rund um die Oeffnung sind sublimirte nadelförmige Schwefelkrystalle und eine gelb und roth gefärbte Kruste

---

westliche Seite der Felswände vertiefte, und die damals voll von Alaunstalactiten war. Diese existirt nicht mehr; sie ist wahrscheinlich eingestürzt, aber das alaunhaltige Wasser fährt fort, auf der nämlichen Stelle auszusintern. Noch fand R. zusammengedrängte Stalactiten dieses Salzes an einer Felsspitze, und unten auf dem Boden viele Skelete unausgebildeter Alaunkrystalle, deren Gestalt ihm jedoch nicht ein gleichseitiges Octaeder, sondern eine lang gezogene doppelte vierseitige Pyramide zu seyn schien. — Hier soll sich ein Phänomen äufsern, bemerkt R., gewifs von seltsamer und interessanter Natur; ich habe es jedoch nicht selbst untersucht, und theile es blos unter Verbürgung des Herrn Arosto mit: da, wo dieses alaunhaltige Wasser hervorquillt, sollen in einem Flächenraume von einer Quadratruthe, und zwar aus derselben Steinmasse, noch zwei ganz verschiedene Wasser austropfen, nämlich ein stark thermalisches, mit vielem Kochsalz geschwängertes und ein kaltes, süfses trinkbares Wasser. Ist diese Beobachtung richtig, so möchte ich wissen (setzt R. hinzu) wie und auf welche Art man dieses Phänomen erklären kann? (Vergl. mein Handb. der Meteorologie I. 427. Bemerk. o S. 76—77, 80 ff. Bemerk. 9, 10 und 11, und dies. Archiv VI. 110. Bemerk. IX. u. s. f. Kastner.)

von Salmiak *), an vier Linien dick. Alles umher ist voller kleiner Risse und Oeffnungen, aus welchen beständig mehr oder weniger starke Dampfsäulen aufsteigen, die mit Schwefel, Ammoniak und Salzsäure gemischt sind. Der Boden ist hier überall sehr warm, ja oft unerträglich heifs. Dieser kleine Konus ist wahrscheinlich jetzt der Hauptsitz der vulkanischen Thätigkeit; auf der Ost- und Westseite desselben, am Fufse der Felswände ist es, wo vorzugsweise die ausstofsenden Dämpfe krustenförmig längs der Oberfläche die vulkanische Boraxsäure **) absetzen, die zuweilen, wie eine verunreinigte Schneekruste ganze Strecken bedecken soll.

i) Der ganze untere südwestliche Theil der Kraterwand und die daran stofsende Bodenfläche sind mit dünnen, *sich überdeckenden* Incrustationen von Alaun und Gyps bedeckt, von geringer Festigkeit, so, dafs man oft Fufs tief in dieselben einsinkt; auch viel Eisenvitriol findet sich bei diesen Incru-

---

*) Dafs dieser Salmiak durch Selen gefärbt ist, zeigten Stromeyer und Sementini; dies. Arch. I 326 und III. 247. Dr. R. Brandes entdeckte neulich im vulk. Salmiak der Insel Lanzerote (a. a. O. IV. 246 ff.) neben dem „Selen" auch Jod. Herm. v. Mayer fand den Selengehalt des von Rüppel eingesandten Salmiak von Volcano bestätigt. „Das Selen ist sowohl in den Schwefeln, als auch in den Salzen des Volcano in ziemlich beträchtlicher Menge enthalten"; v. *Meyer* a. a. O. Vergl. mit Stromeyer's Beob. dies. Arch. IV. 334 ff. Iris a. a. O. S. 980.) Kastner.

**) Ausserordentlich schöne und grofse Prachtstücke vulkanischer Boraxsäure, zum Theil von leichtem Schwefelanfluge bedeckt, enthält, Hr. v. Przystanowsky's mündlicher Versicherung zufolge, die Mineraliensammlung der k. Akad. d. Wissensch. in München. — Ueber m. Vermuthung; dafs alle Boraxsäure der Vulkane, so wie jene der heifsen Quellen ursprünglich durch Verbrennung von Boronwasserstoff erzeugt werde, und dafs das Boron in derselben Verbindung in jenen Bergölen vorkomme, aus welchen man Boraxsäure geschieden hat, vergl. m. Meteorologie. I. 86. Kastner.

stationen. Auf dieser Seite, so wie auf der gegen Süd und Südost gelegenen, brechen die wenigsten Schwefeldämpfe aus; aber desto gewaltsamer hauchen sie aus der Ostseite. Hier ist alles voll sublimirten Schwefels, der sich zuweilen in tropfsteinartige Gruppen concentrirt hat; auch Ammoniak und Boraxsäure finden sich hier. Stark ist die Hitze des Bodens; auch findet sich an der Felswand gleichfalls eine grosse Oeffnung, aus welcher bei der Dampfentwicklung immerwährend ein brausendes Getöse, gleich dem einer siedenden Flüssigkeit ertönt.

k) Auch jene die Nordostseite begrenzende senkrechte Felswand, strotzt von gähnenden Rachen, welche Dampfsäulen ausstoſsen. Der Krater selbst ist hier am tiefsten, wo sich alles einstürzende Regenwasser des ganzen Ellipsoids sammelt und wieder verdunstet. Da dieses Wasser aber fortdauernd Lavastücke und vulkanische Asche mitschwemmt, so steht zu vermuthen: daſs die Tiefe ehemals sehr beträchtlich war. Wo das Wasser verdunstet ist, zeigen sich gelbe Kochsalzwürfel. Auch finden sich hier Massen eines präcipitirten Salzes, das R. zufolge eine natürliche Verbindung von Alaun, Boraxsäure und Eisenvitriol zu seyn scheint. — Auf dem Boden des Kraters, so wie an den innern und äuſsern Seitenwänden des Kegels sieht man endlich einzelne Stücke einer blasigen Obsidian-Lava zerstreut herum liegen, von denen manche durch ungeheure Gröſse sich auszeichnen; sie wurden bei der Ascheneruption im Jahr 1786 ausgeschleudert. Es fielen welche, die über acht Zentner schwer sind, bis an das eine halbe Millie (= 2957 1/2 rhein. Fuſs) entfernte Meersgestade. Das Merkwürdige ist, daſs oft in demselben Stück Obsidianmasse und Bimsstein, durch unmerklichen Uebergang, vereinigt sind, in welchem Falle jedoch immer der Obsidian die äuſsere Fläche bildet. Dieses Lavaglas enthält Pyroxen und Feldspathkrystalle. Die dem Krater entweichenden Gase wurden nicht näher geprüft; manches mögen sie enthalten, was der genaueren chemischen Prüfung werth wäre; Chemiker und Mineralogen sollten miteinander wetteifern, diese interessante Insel zu besuchen und zu erforschen, und manche Entdeckung dürfte zu machen seyn, nicht minder wichtig, als die der Boraxsäure, welche man dem Doctor Holland*) zu verdanken hat.

*) So viel ich weiſs, ist Herr Dr. Strömeyer in Hamburg der Entdecker dieser Boraxsäure; Hr. Hofr. Stro-

h) Wenn irgend eine Gegend vor längst enteilter Zeit der Sitz vulkanischer Umwälzungen war (fährt R. in seinem Berichte fort), so ist es die „Aeolische Inselgruppe". Laven häufen sich auf Laven; Basaltmassen, Obsidianströme, Bimssteingerölle, ganze Tufhügel, Perlstein-Porphyr, Alles dieses wechselt hier miteinander in reichhaltiger Verschiedenheit, und vergebens sucht man auf diesen Inseln Belege für irgend eine den Vulkanen fremdartige Formation. Wie interessant hier herumzuwandeln und die wahre Natur gar manchen Gesteins zu erkennen, welches isolirt betrachtet, uns wohl nicht so leicht über seine Bildung Aufschlufs

---

meyer in Göttingen hielt das von ersterem von Volcano mitgebrachte Gestein, dem Ansehen zufolge, sogleich für Boraxsäure, was dann auch die nähere chemische Untersuchung bestätigte. Sie bestand aus kleinen, krystallinischen, häufig ein geflossenes Ansehen habenden, oder zusammengesinterten Körnern, mit eingemengtem (5 bis 20 Proc.) Schwefel und einer Spur von Schwefelsäure. Sie unterscheidet sich durch diese Beimengungen wesentlich vom Sassolin, d. i. von jener natürlichen Boraxsäure, welche (von Prof. Mascagni entdeckt) am Rande der heifsen Quelle bei Sasso im Sienesischen Gebiete vorkommt; denn diese enthält nach Klaproth (Beiträge III. 99) Boraxsäure 86, etwas Eisen-haltiges schwefelsaures Mangan 11 und schwefels. Kalk 3. — Die Vermuthung, dafs die „Boraxsäure von Volcano" durch die Kraft der Wasserdämpfe zugleich mit dem Schwefel sublimirt worden sey, wurde späterhin von Herrn Lucas d. j. durch an Ort und Stelle gemachte Beobachtungen bestätigt. Dr. Stromeyer fand diese Säure übrigens nur auf Volcano und nicht auf den übrigen Liparischen Inseln. Vergl. Hofr. Stromeyer's Unters. I. 280. — v. Przystanowsky's (Ueber den Ursprung der Vulcane. S. 41) Beobachtung zufolge sind Toscana's Boraxsäure-haltige Quellen keine Wasser-, sondern sprudelnd hervortretende, Gasquellen, deren Temperatur hinreicht: das von aussen durch einen Bach zuströmende Wasser zu erhitzen.

Kastner.

schlufs gegeben hatte. — Die Liparischen Inseln bestehen jede aus einer Gruppe aneinander gereiheter, aber doch gewissermassen isolirter Hügel, von denen wahrscheinlich jeder einzelne ehemals die Kesselwand eines besonderen Feuerschlundes bildete. Aber der Zahn der Zeit hat diese verschiedenen Krater meistens so mitgenommen, dafs ein Schriftsteller neuerer Zeit (Spalanzani) versichern konnte: er habe vergebens nach Spuren von erloschenen Kratern gespähet. Ich bin viel glücklicher gewesen in meinen Forschungen; auf einem einzigen Hügel auf der Ostküste von Lipari (zwischen Monte Rosso und Campo bianco), la Perrera genannt, erkannte ich deutlich sieben verschiedene Schlünde, aus denen ehemals in furchtbaren Strömen Obsidian-Lava sich ergofs. Ja man hat hier das interessante Schauspiel, mehrere dieser Ströme von ihren Ausflufs aus des Kraters Rand bis in das Meer verfolgen zu können. An einem andern Theil der Insel Lipari, Volcanetto genannt, bemerkt man gleichfalls die unverkennbaren Spuren eines Kraters; vielleicht gaben selbst die Bewohner diesem Orte jenen Namen, weil sie in ihm einige Aehnlichkeit mit dem einen Krater der Insel Volcano erkannten; vielleicht war dieser Theil der Insel selbst noch in historischer Zeit der Sitz vulkanischer Thätigkeit (um so mehr vermuthlich, da auch in diesem Theile von Lipari, und zwar in ihm ausschliefslich, an einigen Stellen heifse Dämpfe aus den Erdspalten hervortreten)? Man nennt diese Gegend „il Bagno secco", weil ehemals die ihr entsteigenden Dämpfe zu Schwitzbädern benutzt wurden. In ihrer Nähe entspringt auch eine mächtige heifse Quelle. Ohnfern von dem erloschenen Krater von Volcanetto nach dem Innern der Insel zu, und namentlich von jenem Theil, welcher die Benennung Val di Muria führt, entdeckte ich ein geognostisches Vorkomen, das mir merkwürdig scheint. Es ist ein mächtiges Lager von vulkanischem Tuff, den nach allen Richtungen Abdrücke von Seepflanzen durchkreuzen. Diese Entdeckung ist hinsichtlich der Formationsepoche der Liparischen Inteln interessant, besonders zur Widerlegung der Meinung (die in neuerer Zeit ein Schriftsteller — Francesco Ferrara — ohne weiteres behauptete), dafs nämlich die Liparischen Inseln erst entstanden seyen, seitdem das mittelländische Meer sich in sein jetziges Niveau zurückgezogen habe.

m) Die Tufflager des erwähnten Val di Muria liegen über 300 Fufs senkrechten Abstandes über der jetzigen Meeres-

fläche zu Tage, streichen in Lagern, die sich etwas nach dem Seeufer zu senken, und ruhen, wie es scheint, auf Lava. Der Tuff selbst ist eine vulkanische Asche, die mitunter so compact zusammengefügt erscheint, daſs sie auf Schnittflächen nur eine homogene, leberbraune Masse darstellt. Die oben gedachten, ihn durchkreuzenden Abdrücke scheinen sämmtlich der Gattung Zostera anzugehören. Die vegetabilische Substanz jener Pflanzen, welche diese Abdrücke hinterlieſsen, hat, nach ihrer Zerstörung, eine ihr ähnliche Hölung hinterlassen, die öfters durch nierenförmige Stengelchen von Calcedonmasse ausgefüllt sind*). An natürlichen Spalten findet man deren Wände mit Krusten des nämlichen stalaktitartigen Calcedons besetzt; ein interessantes Vorkommen, welches man wohl schwerlich anders als durch die Hypothese einer Infiltrations-Formation erklären kann**). Auch finden sich Kalkspaththeilchen in dem Tuff. — Bei Lipari muſste das Meer sehr stürmisch seyn, als der Aschenregen sich mit den Fluthen mischte, und diese organischen Körper einhüllte. Als diese Bildung statt fand, war also das Niveau des Meeres sehr bedeutend höher, und die Behauptung des Herrn Ferrari über die Bildungsperiode der Aeolischen Inseln zerfällt ohne weiteres***).

---

*) Vergl. hiemit m Bemerkungen über Verkieselung des Holzes, in m. Hdb. d. Meteorologie. I. 90 u. ff.
Kastner.

**) Wenn flüssige Siliciumsäure mittelst Infiltration jene Spaltenwände incrustierte, so scheint es kaum erklärbar, warum denn dergleichen Kieselmasse nur in den Spalten und nicht auch auſserhalb derselben, in die Tuffmasse eingedrungen sich vorfindet? Oder ist jener Tuft zum Theil von Kiesel durchdrungen und darum stellenweise so compact? Kastner.

***) Es scheinen die Liparischen Inseln vulkanisch gehobener und gleichzeitig (oder vielmehr unmittelbar darauf) mit Asche überschütteter ehemaliger Meeresgrund zu seyn, dessen Hebungszeit vielleicht mit jener einer beträchtlichen Senkung eines Beckentheils des mittelländischen Meeres zusammenfällt? Vergl. m. Hdb. der Meteorologie. I. 88, 109 ff.
Kastner.

Das Vorkommen mehrerer fremdartigen Fossilien, die sich manchen Laven — besonders alter Epochen — häufig finden, :zt gewöhnlich die Mineralogen in grofse Verlegenheit. Liıri ist übrigens arm an dergleichen Mineralien von zweifelıft vulkanischer Bildung. Aufser den eben angeführten Calcenstalactiten, beobachtete ich nichts als einen Perlsinter, den ı in einigen Basaltlaven des Berges St. Angelo entdeckte. ne ihn an einem Orte durchsetzende Spalte, ist auf der obe-n Fläche von einem dünnen kieselartigen Ueberzuge bekleidet, elcher in jeder Hinsicht dem sog. „Perlsinter von St. Fiora", ı Toscana) ähnelt, und mitunter jenem Hyalit, welcher in m Gestein der Umgegend von Frankfurt vorkommt, gleich cht *).

---

*) Als Belege seiner Mittheilungen über die Liparischen Inseln hat R. drei vollständige Sammlungen zusammengebracht, deren eine dem „Florentiner Museum" überlassen wurde; die andere (nebst sicilianischen Mineralien) wanderte der „kaiserl. Mineralog. Gesellsch. in St. Petersburg" (von der R. zum Mitgliede ernannt und zu einer Tauschverbindung aufgefordert wurde) zu, unter der Bedingung: dafs der Gegenwerth dafür seinem vaterländischen Museum, vorzüglich in sibirischen Mineralien, übermacht werde. Die dritte Sammlung überschickte er der naturhistorischen Gesellschaft seiner Vaterstadt zum Geschenk. Es sind 102 der prachtvollsten, den Liparischen Inseln entstammenden, vulkanischen Erzeugnisse, jedes Exemplar über 6 Zoll lang und 4 bis 5 Zoll breit; eine Sammlung, vollkommen geeignet: dem kundigen Beschauer ein deutliches Bild jener Inseln zu gewähren. Ausser diesen kostbaren Gaben sandte R. noch aus Italien ein: mehrere hundert Numern von Fischen, Mollusken und Crustaceen des Mittelmeers. Diese, so wie die von ihm nach dem Leben entworfenen und colorirten, äufserst gelungenen Zeichnungen (Abbildungen jener Thiere) sind ein neuer Beweis seines ausgezeichneten Talentes: die Natur wissenschaftlich aufzufassen und die Erforschung derselben gründlich zu erweitern. Unter Bestrebungen so preiswürdiger Art und unter umfassenden Vorbereitungen zu der zweiten, aun eigentlichen Entdeckungsreise nach

Nordafrika, nahete die Zeit heran,
Beendigung seiner Studien in Italien g
Laufe des vierten und letzten Jahres war
auf bedacht, sein Verhältnifs zu de
naturforschenden Gesellschaft
zu bestimmen — und mit welchem edl
selbst entworfen und angeordnet, können
genden, dem Vaterlande und dem Freund
schaft nun nicht mehr vorzuenthaltende
R. liefs eine Erklärung an die Gesellschaf
er ihr nicht allein seine bereits gewonnen
sämmtlichen mineralogischen
nebst mineralogischen Ausständen und
wie einen Theil seiner Bibliothek)
machte, sondern auch — alle von ih
Reisen in Nordafrika zu gewinn
lien zusicherte, wenn die Gesellschaft ih
(in Person des Herrn Michael Hey
zum Begleiter beigesellen, diesen während
ner Reise besolden, und das zum Einsam
Material (als Waffen, Pulver und Bley,
nikseife etc.) auf ihre Kosten stellen wo
seits machte sich anheischig, die sämmtl
kosten zu tragen. — Sie anfänglich un

ken zubrachten: dafs sie bereits mehrere dergleichen in jener Gegend gefunden hätten), Schmaragd, ein Geschiebe des Nils; Geschiebe ägyptischen Jaspisses, die besonders häufig 7 Stunden östlich von Birk el Hadge vorkommen, und durch Verwitterung einer Breccie entstehen, deren Bindemittel kieselartig ist; ganze Lager dieser Breccie ragen aus der Sandwüste empor; Bruchstücke derselben mit „Jaspis" und „Quarzgeschieben" hatte R. dem Jaspis beigefügt.

Vier Stunden von Dendra, nach Hau zu, sind längs dem Nilufer kleine Hügel von Geschieben verschiedener Steinarten, doch besonders von Jaspis; Holzstein (südlich von Cairo nach Suez). Auf den Hügeln, welche die Beduinen „Augret en Narke" nennen, 7 Stunden von El Bassatin, ganze Flötze bildend. Die Holztextur ist mehr oder weniger deutlich; unter andern sah R. dergleichen Baumstämme von 30 Fufs Länge; Serpentinbreccie von Assuan, mit Serpentin, Quarz, Hornstein und Kalkgeschieben; Thon, der Jahrtausende hindurch der Sonnenhitze ausgesetzt gewesen, von den Hügeln nordöstlich von Assuan; desgleichen, ebendaher, 3 verschiedene Granite und Syenit mit Granit. Von dem Wege von Assuan nach Phyle in Nubien; Hornblende, porphyrartiger Syenit; Granit. Von der Insel Esschel, zwischen Assuan und Phyle: Granit. Von Wadi Genne, zwischen Suez und Sinai: Hornsteinporphyr und Weifssteinporphyr etc. etc. Ferner: Kalkstein, der Jahrtausende der Sonnenhitze preisgegeben gewesen (aus der Wüste El Quadi, 2 Tagereisen südlich von Suez; Orthoceratiten aus der Wüste „bei den Natronseen", westlich von Terrane.

(Beschlufs folgt im nächsten Hefte.)

---

geistigen und leiblichen Gedeihen der Vaterstadt schon zum Oefteren bethätigt, und durch eine frühere grofsmüthige Unterstützung den Grundstein zu deren naturhistorischen Museum gelegt hatte. Dem Herrn Staatsrath von Bethmann verdankt die Senkenbergische naturforschende Gesellschaft jene Mittel, durch welche ein Vertrag zu Stande gekommen ist, der die materielle Ausrüstung des Begleiters unsers R. völlig gesichert hat.

Auszug aus dem meteorologischen Tagebuche des Königl. Lycealprofessors Dr. v. Schmöger zu Regensburg. 1825.

(Vergl. dieses Archiv V. 255.)

Barometer, bei + 10° Reaum.							
Monate.	Tag.Std.	Maxim.	Wind.	Tag.Stde.	Minim.	Wind.	Medium.
July.	17. 8F.	27. 2,88	NO. 1	9. 4F.	26. 9,96	N. 2	27. 0,68
August.	21. 8F.	27. 2,77	NNO. 1	15. 3F.	26 7,52	W. 1	26. 1,05
Septbr.	29. 10F.	27. 4,65	O. 2	14. 4A.	26. 5,01	S. 2	27. 11,91
Octbr.	11. 10F.	27. 5,68	WNW. 1	20. Mttg.	25. 11,40	NW. 2	27. 0,88
Novbr.	24. 10F.	27. 4,35	SW. 2	7. 4A.	26. 3,85	SW. 2	26, 10,86
Decbr.	25. 10F.	27. 2,01	NW. 1	9. 8F.	26. 5,34	WNW. 1	26. 10,07
Jahr.	29. Jän. 10Nachts	27. 7,38	SO. 1	20. Oct. Mittags.	25. 11,40	NW. 2	27. 0,48

Thermometer R. Frei im Schatten.						Beobachtungen.	
Monate.	Tag.Std.	Maxim.	Tag.Stde.	Minim.	Med.	B. Th. H.	Winde.
Juli.	18. 2 A.	+ 25,5	7. 6 F.	+ 8,9	+ 15,94	315	296
August.	5. 2 A.	25,5	13. 5 F.	8,0	15,39	318	292
Septbr.	21. 2 A.	21,7	30. 6 F.	4,0	13,25	289	270
Octbr.	8. 4 A.	14,5	1. 4 F.	2,0	7,59	288	257
Novbr.	3. 2 A.	11,0	21. 8 F.	0,7	5,52	271	258
Decbr.	9. 2 A.	10 0	2. 6 F.	— 1,2	3,57	280	237
Jahr.	18. Juli 2 Ab.	25,5	16. März 8 Früh	— 9,7	8,55	2804	2648

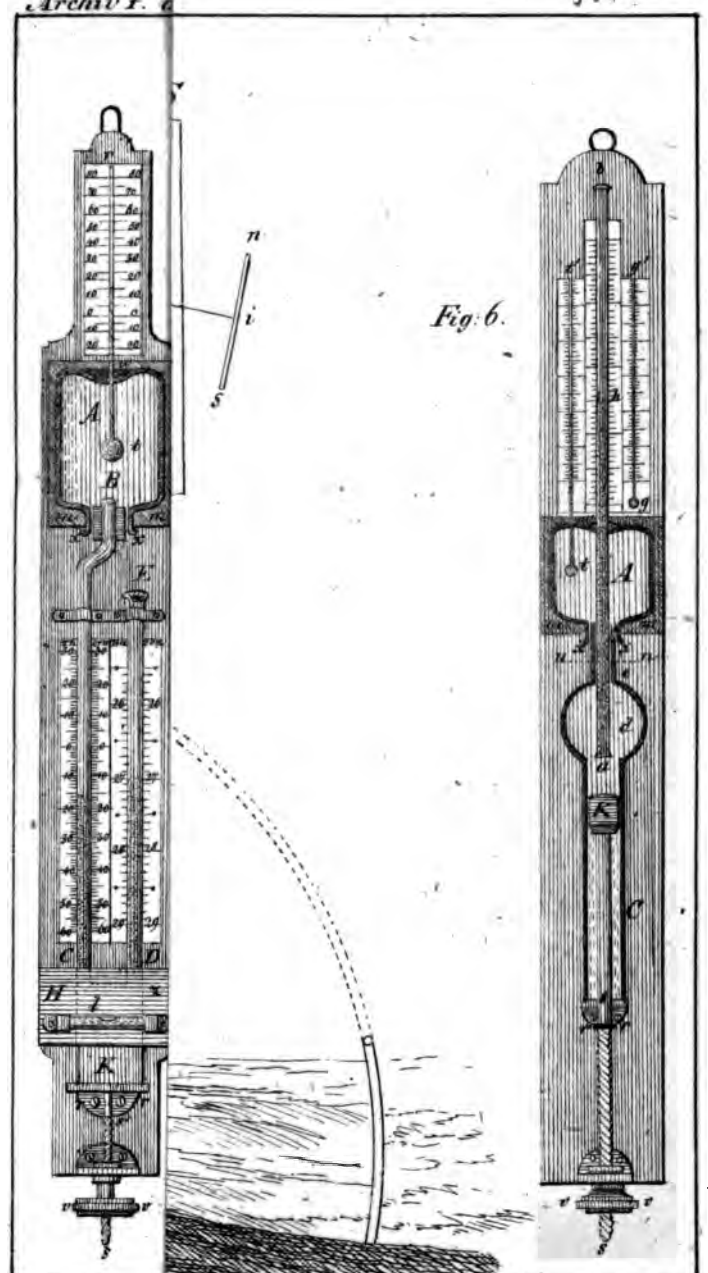
Saiten - Hygrometer.						Winde.		
Monate.	Tag.Std.	Maximum.	Tag.Std.	Minimum.	Medium.	stark. T. N.	sehr st. T. N.	herrschen
Juli.	19. 6A.	905	11. 6F.	527	786,6	23. 6	6. 2	N. NV
August.	3. 3A.	879	18. 6F.	503	709,8	21. 5	6. 0	W. N.
Septbr.	4. 4A.	854	18. 6F.	473	679,8	18. 4	9. 2	W. S.
Octbr.	2. 2A.	834	14. 6F.	412	623,1	8. 4	7. 5	W. SV
Novbr.	8. 4A.	750	22. 6F.	400	608,2	15. 9	6. 4	S W.
Decbr.	1. 4A.	718	21. 10F.	362	546,1	9. 4	0. 1	SO. V
Jahr.	19. Juli 6 Ab.	905	19. Fbr. 8 Früh.	213	646,9	178. 83	55. 27	N. W.

Haar-Hygrometer.						Meteor-wasser in Par. Lin.
Monate.	T. St.	Maximum.	T. S.	Minimum.	Medium.	
Juli.	30. 4 A.	47	11. 6 F. 26. 2 F.	93	65,4	18,45
August.	3. 2 A.	50	8. 6 F.	96	78,2	60,80
Septbr.	1. 4 A.	53	9. 6 F.	94	79,3	25,10
October.	2. Mittag.	56	7. 4 F. 9. 6 F.	93	81,6	20,85
Novemb.	24. Mittag.	76	10. 11 N. 21. 8 F.	92	80,0	26,75
Decemb.	1. 2 A.	70	5. 10 A. 6. 6 F.	92	86,0	22,25
II. Semester.	30. Juli 4 Abends.	47	8. August. 6 Früh.	96	77,9	319,20

	Himmelschau.				*Meteore.*					
Monat.	heiter.	schön.	vermischt.	trüb.	Regen.	Schnee.	Nebel.	Reif.	Schlossen.	Gewitter.
	T. N.	T. N.	T. N.	T. N.	T. N.	T. N	T. N.	T. N.	T. N.	T. N.
Juli	3. 13	11. 8	6. 4	11. 6	10. 1	0. 0	1. 0	0. 0	1. 0	3. 0
Aug.	2. 8	9. 9	10. 5	10. 9	12. 9	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	5. 0
Sept.	5. 12	7. 8	9. 5	9. 5	12. 4	0. 0	4. 0	0. 0	0. 0	1. 0
Oct.	7. 8	5. 1	6. 6	13. 16	10. 1	1. 3	12. 9	0. 0	1. 0	0. 0
Nov.	0. 1	6. 6	13. 8	11. 15	10. 11	1. 0	3. 1	4. 4	0. 0	0. 0
Dec.	0. 5	6. 2	9. 6	16. 18	7. 5	3. 3	10. 8	5. 4	0. 0	0. 0
Jahr.	36. 90	80. 50	96. 85	153. 140	112. 51	32. 23	40. 25	11. 12	7. 0	22. 2

Merkwürdige Variationen des Barometers bei + 10° R.

Jänner Stunde	Höhe.	Wind.	Jänner. Stunde.	Höhe.	Winde.	October Stunde	Höhe.	Wind.
1. 5 F.	27. 5,23	S. 1	25. 2 A.	26. 10,89	W. 1	16. 10 F.	27. 5,29	NNO. 2
2. 9 N.	26. 11,78	W. 2	26. 2 A.	27. 1,48	N. 1	18. 10 N.	26. 11,57	W. 2
3. 1 A.	27. 3,89	W. 1	27. Mttg	27. 4,26	O. 1	19. 6 F.	26. 6,80	W. 4
4. 9 N.	26. 3,19	NW. 2	28. 10 N.	27. 6,34	SO. 1	20 Mttg.	25. 11,40	NW. 3
6. 11 F.	27. 7,30	NW. 1	29. 10 N.	27. 7,38	SO. 1	20. 10 N.	26. 2,92	SW. 2
7. 11 F.	27. 5,13	SW. 1	30. 10 N.	27. 7,95	N. 1	21. 10 N.	26. 8,02	SW. 1
8. 11 F	27. 2,33	W. 1	31. 10 N.	27. 6,39	SO. 2	22 10 N	27. 0,55	S. 1


Archiv f. c
504a
Fig. 6.
A
B
C
D
E
H
K
n
i
s
h
d
a
g
t
v



